

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. März 2001 (15.03.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/18117 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: C08L 69/00,
C08K 5/5353, 5/5357, 3/00 // (C08L 69/00, 55:02, 25:12,
27:18)

(74) Gemeinsamer Vertreter: BAYER AKTIENGE-
SELLSCHAFT; 51368 Leverkusen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/08160

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. August 2000 (22.08.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
199 41 824.1 2. September 1999 (02.09.1999) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): BAYER AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE];
51368 Leverkusen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU,
CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL,
TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eura-
sisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI,
FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE,
SN, TD, TG).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ZOBEL, Michael
[DE/DE]; Linnicher Strasse 10, 40547 Düsseldorf (DE).
ECKEL, Thomas [DE/DE]; Pfauenstrasse 51, 41540
Dormagen (DE). DERR, Torsten [DE/DE]; Johann-Hen-
del-Strasse 15, 41542 Dormagen (DE). WITTMANN,
Dieter [DE/DE]; Ernst-Ludwig-Kirchner-Strasse 41,
51375 Leverkusen (DE).

Veröffentlicht:

— Mit internationalem Recherchenbericht.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: FLAME-RESISTANT POLYCARBONATE BLENDS

(54) Bezeichnung: FLAMMWIDRIGE POLYCARBONAT-BLENDS

(57) Abstract: The invention relates to polycarbonate blends containing graft polymer, phosphanatamine and inorganic nanoparti-
cles. The inventive polycarbonate blends have an improved flame resistance and improved mechanical properties, such as low-tem-
perature impact strength, elongation at break, weld line strength and resistance to stress cracking and an improved degree of yellow-
ness.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft Polycarbonat-Blends, enthaltend Pfropfpolymerisat, Phosphanatamin
und anorganische Nanopartikel, die einen verbesserten Flammenschutz und verbesserte mechanische Eigenschaften wie Tieftempera-
turzähigkeit, Reißdehnung, Bindenahtfestigkeit und Spannungsrißbeständigkeit sowie einen verbesserten Yellowness-Grad aufwei-
sen.

Flammwidrige Polycarbonat-Blends

Die vorliegende Erfindung betrifft Polycarbonat/ABS-Blends, enthaltend Phosphatamine und anorganische Nanopartikel, die einen verbesserten Flammenschutz und verbesserte mechanische Eigenschaften wie Tieftemperatur-Kerbschlagzähigkeit, gute Reißdehnung, Bindenahtfestigkeit und Spannungsrißbeständigkeit sowie einen verbesserten Yellowness Grad aufweisen.

US-P 4 073 767 und 5 844 028 beschreiben cyclische Phosphorverbindungen einschließlich Phosphorinan-Ringe als geeignete Flammenschutzmittel für Polyurethane, Polyester, Polycarbonate und Polyamide. In US-P 4 397 750 werden bestimmte cyclische Phosphonatester als effiziente Flammenschutzmittel für Polypropylen und andere Polyolefine beschrieben. In US-P 5 276 066 und US-P 5 844 028 werden bestimmte (1,3,2-Dioxaphosphorinanmethan)-Amine beschrieben, die geeignete Flammenschutzmittel für Polyurethane, Polyester, Styrolpolymere, PVC, PVAc oder Polycarbonat darstellen.

US-P 3 505 431, FR-P 1 371 139, US-P 3 711 577, US-P 4 054 544 beschreiben acyclische Triphosphonatamine, die z.T. halogeniert sind.

In EP-A 0 640 655 werden Formmassen aus aromatischem Polycarbonat, styrolhaltigen Copolymerisaten und Pfropfpolymerisaten beschrieben, die mit monomeren und/oder oligomeren Phosphorverbindungen flammwidrig ausgerüstet werden können.

In EP-A 0 363 608 werden flammwidrige Polymermischungen aus aromatischem Polycarbonat, styrolhaltigem Copolymer oder Pfropfcopolymer sowie oligomeren Phosphaten als Flammschutzadditive beschrieben. Für manche Anwendungen, wie beispielsweise Formteile im Innern von Gehäuseteilen, ist die Wärmeformbeständigkeit dieser Mischungen oft nicht ausreichend.

In US-P 5 061 745 werden Polymermischungen aus aromatischem Polycarbonat, ABS-Pfropfpolymerisat und/oder styrolhaltigem Copolymer und Monophosphaten als Flammenschutzadditive beschrieben. Zur Herstellung dünnwandiger Gehäuseteile ist das Niveau der Spannungsrißbeständigkeit dieser Mischungen oft nicht ausreichend.

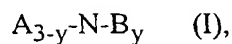
Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung von hochwärmeformbeständigen Polycarbonat/ABS-Blends mit einer verbesserten Flammfestigkeit, und verbesserten mechanischen Eigenschaften wie Tieftemperaturzähigkeit, Reißdehnung, Bindenahtfestigkeit und Spannungsrißbeständigkeit sowie einem verbesserten Yellowness-Grad. Diese Eigenschaftskombination wird besonders bei Anwendungen im Bereich Datentechnik wie etwa für Gehäuse von Monitoren, Druckern oder Kopierern gefordert.

Es wurde nun gefunden, daß PC/ABS-Blends, die Phosphonatamine in Kombination mit anorganischen Nanopartikeln enthalten, die gewünschten Eigenschaften aufweisen.

Gegenstand der Erfindung sind daher Blends enthaltend Polycarbonat und/oder Polyester carbonat, Schlagzähmodifikator, Phosphonatamine und anorganisches Pulver mit einem durchschnittlichen Teilchendurchmesser kleiner gleich 200 nm, welche weitere Polymere, beispielsweise thermoplastische Vinyl(co)polymerisate und/oder Polyalkylenterephthalate und gegebenenfalls andere Zusatzstoffe enthalten können. Die Polycarbonat-Blends enthalten vorzugsweise 0,1 bis 30, insbesondere 1 bis 25 und ganz besonders bevorzugt 2 bis 20 Gew.-Teile Phosphonatamin der unten aufgeführten Formel (I) und vorzugsweise 0,5 bis 45, insbesondere 1 bis 25 und ganz besonders bevorzugt 2 bis 15 Gew.-Teile der anorganischen Pulver gemäß Komponente E).

Gegenstand der Erfindung sind vorzugsweise Blends enthaltend

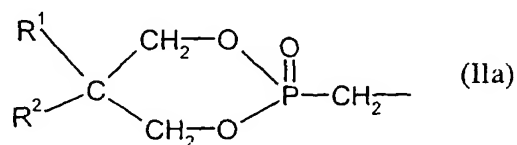
- A) 40 bis 99, vorzugsweise 60 bis 98,5 Gew.-Teile aromatisches Polycarbonat und/oder Polyestercarbonat
- 5 B) 0,5 bis 60, vorzugsweise 1 bis 40, insbesondere 2 bis 25 Gew.-Teile Pfropf-polymerisat von
- B.1) 5 bis 95, vorzugsweise 30 bis 80 Gew.-% eines oder mehrerer Vinylmono-
meren auf
- 10 B.2) 95 bis 5, vorzugsweise 20 bis 70 Gew.% einer oder mehrerer Pfropfgrundla-
gen mit einer Glasumwandlungstemperatur $< 10^{\circ}\text{C}$, vorzugsweise $< 0^{\circ}\text{C}$, be-
sonders bevorzugt $< -20^{\circ}\text{C}$,
- 15 C) 0 bis 45, vorzugsweise 0 bis 30, besonders bevorzugt 2 bis 25 Gew.-Teile
mindestens eines thermoplastischen Polymers, ausgewählt aus der Gruppe der
Vinyl(co)polymerisate und Polyalkylenterephthalate,
- 20 D) 0,1 bis 30 Gew.-Teile, vorzugsweise 1 bis 25 Gew.-Teile, besonders bevor-
zugt 2 bis 20 Gew.-Teile Phosphonatamin der Formel (I)



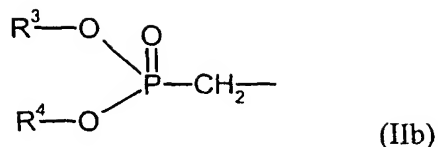
in welcher

25

A für einen Rest der Formel (IIa)



oder (IIb)



steht,

5

R¹ und R² unabhängig voneinander für unsubstituiertes oder substituiertes C₁-C₁₀-Alkyl oder für unsubstituiertes oder substituiertes C₆-C₁₀-Aryl, stehen,

10

R³ und R⁴ unabhängig voneinander für unsubstituiertes oder substituiertes C₁-C₁₀-Alkyl oder unsubstituiertes oder substituiertes C₆-C₁₀-Aryl stehen oder

15

R³ und R⁴ zusammen für unsubstituiertes oder substituiertes C₃-C₁₀-Alkylen stehen,

y die Zahlenwerte 0, 1 oder 2 bedeuten und

20

B unabhängig für Wasserstoff, gegebenenfalls halogeniertes C₂-C₈-Alkyl, unsubstituiertes oder substituiertes C₆-C₁₀-Aryl steht.

E) 0,5 bis 40, vorzugsweise 1 bis 25, besonders bevorzugt 2 bis 15 Gew.-Teile feinteiliges anorganisches Pulver mit einem durchschnittlichen Teilchendurchmesser von kleiner gleich 200 nm, und

25

F) 0 bis 5 Gew.-Teile, vorzugsweise 0,1 bis 3 Gew.-Teile, besonders bevorzugt 0,1 bis 1 Gew.-Teile, ganz besonders bevorzugt 0,1 bis 0,5 Gew.-Teile eines fluorierten Polyolefins,

wobei die Summe der Gew.-Teile aller Komponenten A+B+C+D+E+F 100 ergibt.

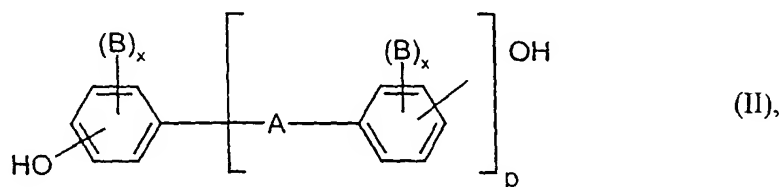
Komponente A

- 5 Erfindungsgemäß geeignete aromatische Polycarbonate und/oder aromatische Polyester-
carbonate gemäß Komponente A sind literaturbekannt oder nach literaturbe-
kannten Verfahren herstellbar (zur Herstellung aromatischer Polycarbonate siehe bei-
spielsweise Schnell, "Chemistry and Physics of Polycarbonates", Interscience
Publishers, 1964 sowie die DE-AS 1 495 626, DE-OS 2 232 877, DE-OS 2 703 376,
10 DE-OS 2 714 544, DE-OS 3 000 610, DE-OS 3 832 396; zur Herstellung aromati-
scher Polyestercarbonate z. B. DE-OS 3 077 934).

- Die Herstellung aromatischer Polycarbonate erfolgt z. B. durch Umsetzung von
Diphenolen mit Kohlensäurehalogeniden, vorzugsweise Phosgen und/oder mit aro-
matischen Dicarbonsäuredihalogeniden, vorzugsweise Benzoldicarbonsäuredihalo-
15 geniden, nach dem Phasengrenzflächenverfahren, gegebenenfalls unter Verwendung
von Kettenabbrechern, beispielsweise Monophenolen und gegebenenfalls unter Ver-
wendung von trifunktionellen oder mehr als trifunktionellen Verzweigern, beispiels-
weise Triphenolen oder Tetraphenolen.

20

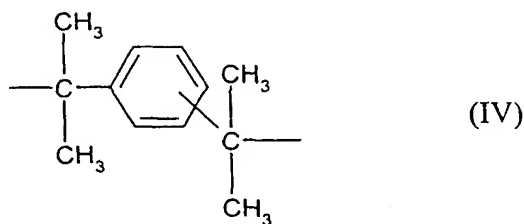
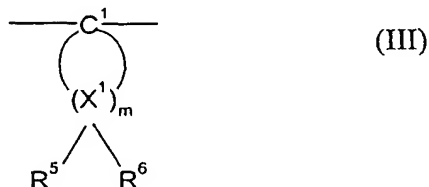
Diphenole zur Herstellung der aromatischen Polycarbonate und/oder aromatischen
Polyestercarbonate sind vorzugsweise solche der Formel (II)



25 wobei

A eine Einfachbindung, C₁-C₅-Alkylen, C₂-C₅-Alkyliden, C₅-C₆-Cycloalkylen, -O-, -SO-, -CO-, -S-, -SO₂-, C₆-C₁₂-Arylen, an das weitere aromatische gegebenenfalls Heteroatome enthaltende Ringe kondensiert sein können,

5 oder ein Rest der Formel (III) oder (IV)



10

B jeweils C₁-C₁₂-Alkyl, vorzugsweise Methyl, Halogen, vorzugsweise Chlor und/oder Brom

x jeweils unabhängig voneinander 0, 1 oder 2,

15

p 1 oder 0 sind, und

R⁵ und R⁶ für jedes X¹ individuell wählbar, unabhängig voneinander Wasserstoff oder C₁-C₆-Alkyl, vorzugsweise Wasserstoff, Methyl oder Ethyl,

20

X¹ Kohlenstoff und

m eine ganze Zahl von 4 bis 7, bevorzugt 4 oder 5 bedeuten, mit der Maßgabe, daß an mindestens einen Atom X¹, R⁵ und R⁶ gleichzeitig Alkyl sind.

Bevorzugte Diphenole sind Hydrochinon, Resocin, Dihydroxydiphenole, Bis-(hydroxyphenyl)-C₁-C₅-alkane, Bis-(hydroxyphenyl)-C₅-C₆-cycloalkane, Bis-(hydroxyphenyl)-ether, Bis-(hydroxyphenyl)-sulfoxide, Bis-(hydroxyphenyl)-ketone, Bis-(hydroxyphenyl)-sulfone und α,α -Bis-(hydroxyphenyl)-diisopropyl-benzole sowie deren kernbromierte und/oder kernchlorierte Derivate.

Besonders bevorzugte Diphenole sind 4,4'-Dihydroxydiphenyl, Bisphenol-A, 2,4-Bis(4-hydroxyphenyl)-2-methylbutan, 1,1-Bis-(4-hydroxyphenyl)-cyclohexan, 1,1-Bis-(4-hydroxyphenyl)-3.3.5-trimethylcyclohexan, 4,4'-Dihydroxydiphenylsulfid, 4,4'-Dihydroxydiphenyl-sulfon sowie deren di- und tetrabromierten oder chlorierten Derivate wie beispielsweise 2,2-Bis(3-Chlor-4-hydroxyphenyl)-propan, 2,2-Bis-(3,5-dichlor-4-hydroxyphenyl)-propan oder 2,2-Bis-(3,5-dibrom-4-hydroxyphenyl)-propan.

15

Insbesondere bevorzugt ist 2,2-Bis-(4-hydroxyphenyl)-propan (Bisphenol-A).

Es können die Diphenole einzeln oder als beliebige Mischungen eingesetzt werden.

Die Diphenole sind literaturbekannt oder nach literaturbekannten Verfahren erhältlich.

Für die Herstellung der thermoplastischen, aromatischen Polycarbonate geeignete Kettenabbrecher sind beispielsweise Phenol, p-Chlorphenol, p-tert.-Butylphenol oder 2,4,6-Tribromphenol, aber auch langkettige Alkylphenole, wie 4-(1,3-Tetramethylbutyl)-phenol gemäß DE-OS 2 842 005 oder Monoalkylphenol bzw. Dialkylphenole mit insgesamt 8 bis 20 C-Atomen in den Alkylsubstituenten, wie 3,5-di-tert.-Butylphenol, p-iso-Octylphenol, p-tert.-Octylphenol, p-Dodecylphenol und 2-(3,5-Dimethylheptyl)-phenol und 4-(3,5-Dimethylheptyl)-phenol. Die Menge an einzusetzenden Kettenabbrechern beträgt im allgemeinen zwischen 0,5 Mol-%, und 10 Mol-%, bezogen auf die Molsumme der jeweils eingesetzten Diphenole.

30

Die thermoplastischen, aromatischen Polycarbonate haben mittlere Gewichtsmittelmolekulargewichte (M_w , gemessen z. B. durch Ultrazentrifuge oder Streulichtmessung) von 10 000 bis 200 000, vorzugsweise 20 000 bis 80 000.

5

Die thermoplastischen, aromatischen Polycarbonate können in bekannter Weise verzweigt sein, und zwar vorzugsweise durch den Einbau von 0,05 bis 2,0 Mol-%, bezogen auf die Summe der eingesetzten Diphenole, an dreifunktionellen oder mehr als dreifunktionellen Verbindungen, beispielsweise solchen mit drei und mehr phenolischen Gruppen.

10

Geeignet sind sowohl Homopolycarbonate als auch Copolycarbonate. Zur Herstellung erfindungsgemäßer Copolycarbonate gemäß Komponente A können auch 1 bis 25 Gew.-%, vorzugsweise 2,5 bis 25 Gew.% (bezogen auf die Gesamtmenge an einzusetzenden Diphenolen) Polydiorganosiloxane mit Hydroxy-aryloxy-Endgruppen eingesetzt werden. Diese sind bekannt (s. beispielsweise US-Patent 3 419 634) bzw. nach literaturbekannten Verfahren herstellbar. Die Herstellung Polydiorganosiloxanhaltiger Copolycarbonate wird z. B. in DE-OS 3 334 782 beschrieben.

15

Bevorzugte Polycarbonate sind neben den Bisphenol-A-Homopolycarbonaten die Copolycarbonate von Bisphenol-A mit bis zu 15 Mol-%, bezogen auf die Molsummen an Diphenolen, anderen als bevorzugt bzw. besonders bevorzugt genannten Diphenole, insbesondere 2,2-Bis(3,5-dibrom-4-hydroxyphenyl)-propan.

20

Aromatische Dicarbonsäuredihalogenide zur Herstellung von aromatischen Polyester-carbonate sind vorzugsweise die Disäuredichloride der Isophthalsäure, Terephthalsäure, Diphenylether-4,4'-dicarbonsäure und der Naphthalin-2,6-dicarbonsäure.

25

Besonders bevorzugt sind Gemische der Disäuredichloride der Isophthalsäure und der Terephthalsäure im Verhältnis zwischen 1:20 und 20:1.

30

Bei der Herstellung von Polyestercarbonaten wird zusätzlich ein Kohlensäurehalogenid, vorzugsweise Phosgen als bifunktionelles Säurederivat mitverwendet.

5 Als Kettenabbrecher für die Herstellung der aromatischen Polyestercarbonate kommen außer den bereits genannten Monophenolen noch deren Chlorkohlensäureester sowie die Säurechloride von aromatischen Monocarbonsäuren, die gegebenenfalls durch C₁-C₂₂-Alkylgruppen oder durch Halogenatome substituiert sein können, sowie aliphatische C₂-C₂₂-Monocarbonsäurechloride in Betracht.

10 Die Menge an Kettenabbrechern beträgt jeweils 0,1 bis 10 Mol-%, bezogen im Falle der phenolischen Kettenabbrecher auf Mole Diphenole und Falle von Monocarbonsäurechlorid-Kettenabbrecher auf Mole Dicarbonsäuredichloride.

15 Die aromatischen Polyestercarbonate können auch aromatische Hydroxycarbonsäuren eingebaut enthalten.

Die aromatischen Polyestercarbonate können sowohl linear als auch in bekannter Weise verzweigt sein (siehe dazu ebenfalls DE-OS 2 940 024 und DE-OS 3 007 934).

20 Als Verzweigungsmittel können beispielsweise 3- oder mehrfunktionelle Carbonsäurechloride, wie Trimesinsäuretrichlorid, Cyanursäuretrichlorid, 3,3',4,4'-Benzophenon-tetracarbonsäuretrichlorid, 1,4,5,8-Naphtalintetracarbonsäuretrichlorid oder Pyromellithsäuretrichlorid, in Mengen von 0,01 bis 1,0 Mol-% (bezogen auf eingesetzte Dicarbonsäuredichloride) oder 3- oder mehrfunktionelle Phenole, wie Phloroglucin, 4,6-Dimethyl-2,4,6-tri-(4-hydroxyphenyl)-hepten-2,4,4-Dimethyl-2,4,6-tri-(4-hydroxyphenyl)-heptan, 1,3,5-Tri-(4-hydroxyphenyl)-benzol, 1,1,1-Tri-(4-hydroxyphenyl)-ethan, Tri-(4-hydroxyphenyl)-phenylmethan, 2,2-Bis[4,4-bis(4-hydroxyphenyl)-cyclohexyl]-propan, 2,4-Bis(4-hydroxyphenyl-isopropyl)-phenol, 25 Tetra-(4-hydroxyphenyl)-methan, 2,6-Bis(2-hydroxy-5-methyl-benzyl)-4-methylphenol, 2-(4-Hydroxyphenyl)-2-(2,4-dihydroxyphenyl)-propan, Tetra-(4-[4-hydroxy-

30

phenyl-isopropyl]-phenoxy)-methan, 1,4-Bis[4,4'-dihydroxytri-phenyl)-methyl]-benzol, in Mengen von 0,01 bis 1,0 Mol-% bezogen auf eingesetzte Diphenole verwendet werden. Phenolische Verzweigungsmittel können mit den Diphenolen vorgelegt, Säurechlorid-Verzweigungsmittel können zusammen mit den Säuredichloriden eingetragen werden.

In den thermoplastischen, aromatischen Polyestercarbonaten kann der Anteil an Carbonatstruktureinheiten beliebig variieren. Vorzugsweise beträgt der Anteil an Carbonatgruppen bis zu 100 Mol-%, insbesondere bis zu 80 Mol-%, besonders bevorzugt bis zu 50 Mol-%, bezogen auf die Summe an Estergruppen und Carbonatgruppen. Sowohl der Ester- als auch der Carbonatanteil der aromatischen Polyestercarbonate kann in Form von Blöcken oder statistisch verteilt im Polykondensat vorliegen.

Die relative Lösungsviskosität (η_{rel}) der aromatischen Polycarbonate und Polyestercarbonate liegt im Bereich 1,18 bis 1,4, vorzugsweise 1,22 bis 1,3 (gemessen an Lösungen von 0,5 g Polycarbonat oder Polyestercarbonat in 100 ml Methylenchlorid-Lösung bei 25°C).

Die thermoplastischen, aromatischen Polycarbonate und Polyestercarbonate können allein oder im beliebigen Gemisch untereinander eingesetzt werden.

Komponente B

Die Komponente B umfaßt ein oder mehrere Pfropfpolymerisate von

B.1 5 bis 95, vorzugsweise 30 bis 80 Gew.-%, wenigstens eines Vinylmonomeren auf

B.2 95 bis 5, vorzugsweise 70 bis 20 Gew.-% einer oder mehrerer Pfropfgrundlagen mit Glasübergangstemperaturen $< 10^{\circ}\text{C}$, vorzugsweise $< 0^{\circ}\text{C}$, besonders bevorzugt $< -20^{\circ}\text{C}$.

Die Pfropfgrundlage B.2 hat im allgemeinen eine mittlere Teilchengröße (d_{50} -Wert) von 0,05 bis 5 μm , vorzugsweise 0,10 bis 0,5 μm , besonders bevorzugt 0,20 bis 0,40 μm .

5

Monomere B.1 sind vorzugsweise Gemische aus

10 B.1.1 50 bis 99 Gew.-Teilen Vinylaromaten und/oder kernsubstituierten Vinylaromaten (wie beispielsweise Styrol, α -Methylstyrol, p-Methylstyrol, p-Chlorstyrol) und/oder Methacrylsäure-(C_1 - C_8)-Alkylester (wie z.B. Methylmethacrylat, Ethylmethacrylat) und

15 B.1.2 1 bis 50 Gew.-Teilen Vinylcyanide (ungesättigte Nitrile wie Acrylnitril und Methacrylnitril) und/oder (Meth)Acrylsäure-(C_1 - C_8)-Alkylester (wie z.B. Methylmethacrylat, n-Butylacrylat, t-Butylacrylat) und/oder Derivate (wie Anhydride und Imide) ungesättigter Carbonsäuren (beispielsweise Maleinsäureanhydrid und N-Phenyl-Maleinimid).

20 Bevorzugte Monomere B.1.1 sind ausgewählt aus mindestens einem der Monomere Styrol, α -Methylstyrol und Methylmethacrylat, bevorzugte Monomere B.1.2 sind ausgewählt aus mindestens einem der Monomere Acrylnitril, Maleinsäureanhydrid und Methylmethacrylat.

25 Besonders bevorzugte Monomere sind B.1.1 Styrol und B.1.2 Acrylnitril.

30

Für die Pfropfpolymerisate B geeignete Pfropfgrundlagen B.2 sind beispielsweise Dienkautschuke, EP(D)M-Kautschuke, also solche auf Basis Ethylen/Propylen und gegebenenfalls Dien, Acrylat-, Polyurethan-, Silikon-, Chloropren und Ethylen/Vinylacetat-Kautschuke.

30

Bevorzugte Pfropfgrundlagen B.2 sind Dienkautschuke (z. B. auf Basis Butadien, Isopren etc.) oder Gemische von Dienkautschuken oder Copolymerisate von Dienkautschuken oder deren Gemischen mit weiteren copolymerisierbaren Monomeren (z.B. gemäß B.1.1 und B.1.2), mit der Maßgabe, daß die Glasübergangstemperatur
5 der Komponente B.2 unterhalb $<10^{\circ}\text{C}$, vorzugsweise $<0^{\circ}\text{C}$, besonders bevorzugt $<-10^{\circ}\text{C}$ liegt.

Besonders bevorzugt ist reiner Polybutadienkautschuk.

10 Besonders bevorzugte Polymerisate B sind z.B. ABS-Polymerisate (Emulsions-, Masse- und Suspensions-ABS), wie sie z. B. in der DE-OS 2 035 390 (=US-PS 3 644 574) oder in der DE-OS 2 248 242 (=GB-PS 1 409 275) bzw. in Ullmann, Enzyklopädie der Technischen Chemie, Bd. 19 (1980), S. 280 ff. beschrieben sind. Der Gelanteil der Pfropfgrundlage B.2 beträgt mindestens 30 Gew.-%, vorzugsweise
15 mindestens 40 Gew.-% (in Toluol gemessen).

Die Pfropfcopolymerisate B werden durch radikalische Polymerisation, z.B. durch Emulsions-, Suspensions-, Lösungs- oder Massepolymerisation, vorzugsweise durch Emulsionspolymerisation hergestellt.

20

Besonders geeignete Pfropfkautschuke sind auch ABS-Polymerisate, die durch Redox-Initiierung mit einem Initiatorsystem aus organischem Hydroperoxid und Ascorbinsäure gemäß US-P 4 937 285 hergestellt werden.

25 Da bei der Pfropfreaktion die Pfropfmonomeren bekanntlich nicht unbedingt vollständig auf die Pfropfgrundlage aufgepfropft werden, werden erfindungsgemäß unter Pfropfpolymerisaten B auch solche Produkte verstanden, die durch (Co)Polymerisation der Pfropfmonomere in Gegenwart der Pfropfgrundlage gewonnen werden und bei der Aufarbeitung mit anfallen.

30

Geeignete Acrylatkautschuke gemäß B.2 der Polymerisate B sind vorzugsweise Polymerisate aus Acrylsäurealkylestern, gegebenenfalls mit bis zu 40 Gew.-%, bezogen auf B.2 anderen polymerisierbaren, ethylenisch ungesättigten Monomeren. Zu den bevorzugten polymerisierbaren Acrylsäureestern gehören C₁-C₈-Alkylester, beispielsweise Methyl-, Ethyl-, Butyl-, n-Octyl- und 2-Ethylhexylester; Halogenalkylester, vorzugsweise Halogen-C₁-C₈-alkyl-ester, wie Chlorethylacrylat sowie Mischungen dieser Monomeren.

Zur Vernetzung können Monomere mit mehr als einer polymerisierbaren Doppelbindung copolymerisiert werden. Bevorzugte Beispiele für vernetzende Monomere sind Ester ungesättigter Monocarbonsäuren mit 3 bis 8 C-Atomen und ungesättigter einwertiger Alkohole mit 3 bis 12 C-Atomen, oder gesättigter Polyole mit 2 bis 4 OH-Gruppen und 2 bis 20 C-Atomen, wie z.B. Ethylenglykoldimethacrylat, Allylmethacrylat; mehrfach ungesättigte heterocyclische Verbindungen, wie z.B. Trivinyl- und Triallylcyanurat; polyfunktionelle Vinylverbindungen, wie Di- und Trivinylbenzole; aber auch Triallylphosphat und Diallylphthalat.

Bevorzugte vernetzende Monomere sind Allylmethacrylat, Ethylenglykoldimethacrylat, Diallylphthalat und heterocyclische Verbindungen, die mindestens 3 ethylenisch ungesättigte Gruppen aufweisen.

Besonders bevorzugte vernetzende Monomere sind die cyclischen Monomere Triallylcyanurat, Triallylisocyanurat, Triacryloylhexahydro-s-triazin, Triallylbenzole. Die Menge der vernetzten Monomere beträgt vorzugsweise 0,02 bis 5, insbesondere 0,05 bis 2 Gew.-%, bezogen auf die Pfropfgrundlage B.2.

Bei cyclischen vernetzenden Monomeren mit mindestens 3 ethylenisch ungesättigten Gruppen ist es vorteilhaft, die Menge auf unter 1 Gew.-% der Pfropfgrundlage B.2 zu beschränken.

Bevorzugte "andere" polymerisierbare, ethylenisch ungesättigte Monomere, die neben den Acrylsäureestern gegebenenfalls zur Herstellung der Pffropfgrundlage B.2 dienen können, sind z. B. Acrylnitril, Styrol, α -Methylstyrol, Acrylamide, Vinyl-C₁-C₆-alkylether, Methylmethacrylat, Butadien. Bevorzugte Acrylatkautschuke als
5 Pffropfgrundlage B.2 sind Emulsionspolymerisate, die einen Gelgehalt von mindestens 60 Gew.-% aufweisen.

Weitere geeignete Pffropfgrundlagen gemäß B.2 sind Silikonkautschuke mit pffropfaktiven Stellen, wie sie in den DE-OS 3 704 657, DE-OS 3 704 655, DE-OS 3 631 540
10 und DE-OS 3 631 539 beschrieben werden.

Der Gelgehalt der Pffropfgrundlage B.2 wird bei 25°C in einem geeigneten Lösungsmittel bestimmt (M. Hoffmann, H. Krömer, R. Kuhn, Polymeranalytik I und II, Georg Thieme-Verlag, Stuttgart 1977).
15

Die mittlere Teilchengröße d_{50} ist der Durchmesser, oberhalb und unterhalb dessen jeweils 50 Gew.-% der Teilchen liegen. Er kann mittels Ultrazentrifugenmessung (W. Scholtan, H. Lange, Kolloid, Z. und Z. Polymere 250 (1972), 782-796) bestimmt werden.
20

Komponente C

Die Komponente C umfaßt ein oder mehrere thermoplastische Vinyl (co)polymerisate C.1 und/oder Polyalkylenterephthalate C.2.
25

Geeignet sind als Vinyl(co)Polymerisate C.1 Polymerisate von mindestens einem Monomeren aus der Gruppe der Vinylaromaten, Vinylcyanide (ungesättigte Nitrile), (Meth)Acrylsäure-(C₁-C₈)-Alkylester, ungesättigte Carbonsäuren sowie Derivate (wie Anhydride und Imide) ungesättigter Carbonsäuren. Insbesondere geeignet sind
30 (Co)Polymerisate aus

C.1.1 50 bis 99, vorzugsweise 60 bis 80 Gew.-Teilen Vinylaromaten und/oder kern-substituierten Vinylaromaten wie beispielsweise Styrol, α -Methylstyrol, p-Methylstyrol, p-Chlorstyrol) und/oder Methacrylsäure-(C₁-C₈)-Alkylester wie z.B. Methylmethacrylat, Ethylmethacrylat), und

5

C.1.2 1 bis 50, vorzugsweise 20 bis 40 Gew.-Teilen Vinylcyanide (ungesättigte Nitrile) wie Acrylnitril und Methacrylnitril und/oder (Meth)Acrylsäure-(C₁-C₈)-Alkylester (wie z.B. Methylmethacrylat, n-Butylacrylat, t-Butylacrylat) und/oder ungesättigte Carbonsäuren (wie Maleinsäure) und/oder

10 Derivate (wie Anhydride und Imide) ungesättigter Carbonsäuren (beispielsweise Maleinsäureanhydrid und N-Phenyl-Maleinimid).

Die (Co)Polymerisate C.1 sind harzartig, thermoplastisch und kautschukfrei.

15 Besonders bevorzugt ist das Copolymerisat aus C.1.1 Styrol und C.1.2 Acrylnitril.

Die (Co)Polymerisate gemäß C.1 sind bekannt und lassen sich durch radikalische Polymerisation, insbesondere durch Emulsions-, Suspensions-, Lösungs- oder Massepolymerisation herstellen. Die (Co)Polymerisate gemäß Komponente C.1 besitzen

20 vorzugsweise Molekulargewichte M_w (Gewichtsmittel, ermittelt durch Lichtstreuung oder Sedimentation) zwischen 15 000 und 200 000.

Die Polyalkylenterephthalate der Komponente C.2 sind Reaktionsprodukte aus aromatischen Dicarbonsäuren oder ihren reaktionsfähigen Derivaten, wie Dimethylestern oder Anhydriden, und aliphatischen, cycloaliphatischen oder araliphatischen

25 Diolen sowie Mischungen dieser Reaktionsprodukte.

Bevorzugte Polyalkylenterephthalate enthalten mindestens 80 Gew.-%, vorzugsweise mindestens 90 Gew.-%, bezogen auf die Dicarbonsäurekomponente Terephthalsäurereste und mindestens 80 Gew.-%, vorzugsweise mindestens 90 Gew.-%, bezogen auf

30 die Diolkomponente Ethylenglykol- und/oder Butandiol-1,4-Reste.

Die bevorzugten Polyalkylenterephthalate können neben Terephthalsäureresten bis zu 20 Mol-%, vorzugsweise bis zu 10 Mol-%, Reste anderer aromatischer oder cycloaliphatischer Dicarbonsäuren mit 8 bis 14 C-Atomen oder aliphatischer Dicarbonsäuren mit 4 bis 12 C-Atomen enthalten, wie z.B. Reste von Phthalsäure, Isophthalsäure, Naphthalin-2,6-dicarbonsäure, 4,4'-Diphenyldicarbonsäure, Bernsteinsäure, Adipinsäure, Sebacinsäure, Azelainsäure, Cyclohexan-diessigsäure.

Die bevorzugten Polyalkylenterephthalate können neben Ethylenglykol- bzw. Butandiol-1,4-Resten bis zu 20 Mol-%, vorzugsweise bis zu 10 Mol-%, andere aliphatische Diole mit 3 bis 12 C-Atomen oder cycloaliphatische Diole mit 6 bis 21 C-Atomen enthalten, z.B. Reste von Propandiol-1,3, 2-Ethylpropandiol-1,3, Neopentylglykol, Pentandiol-1,5, Hexandiol-1,6, Cyclohexan-dimethanol-1,4, 3-Ethylpentandiol-2,4, 2-Methylpentandiol-2,4, 2,2,4-Trimethylpentandiol-1,3, 2-Ethylhexandiol-1,3, 2,2-Diethylpropandiol-1,3, Hexandiol-2,5, 1,4-Di-(β -hydroxyethoxy)-benzol, 2,2-Bis-(4-hydroxycyclohexyl)-propan, 2,4-Dihydroxy-1,1,3,3-tetramethyl-cyclobutan, 2,2-Bis-(4- β -hydroxyethoxy-phenyl)-propan und 2,2-Bis-(4-hydroxypropoxyphenyl)-propan (DE-OS 2 407 674, 2 407 776, 2 715 932).

Die Polyalkylenterephthalate können durch Einbau relativ kleiner Mengen 3- oder 4-wertiger Alkohole oder 3- oder 4-basischer Carbonsäuren, z.B. gemäß DE-OS 1 900 270 und US-PS 3 692 744, verzweigt werden. Beispiele bevorzugter Verzweigungsmittel sind Trimesinsäure, Trimellithsäure, Trimethylolethan und -propan und Pentaerythrit.

Besonders bevorzugt sind Polyalkylenterephthalate, die allein aus Terephthalsäure und deren reaktionsfähigen Derivaten (z.B. deren Dialkylestern) und Ethylenglykol und/oder Butandiol-1,4 hergestellt worden sind, und Mischungen dieser Polyalkylenterephthalate.

Mischungen von Polyalkylenterephthalaten enthalten 1 bis 50 Gew.-%, vorzugsweise 1 bis 30 Gew.-%, Polyethylenterephthalat und 50 bis 99 Gew.-%, vorzugsweise 70 bis 99 Gew.-%, Polybutylenterephthalat.

- 5 Die vorzugsweise verwendeten Polyalkylenterephthalate besitzen im allgemeinen eine Grenzviskosität von 0,4 bis 1,5 dl/g, vorzugsweise 0,5 bis 1,2 dl/g, gemessen in Phenol/o-Dichlorbenzol (1:1 Gewichtsteile) bei 25°C im Ubbelohde-Viskosimeter.

- 10 Die Polyalkylenterephthalate lassen sich nach bekannten Methoden herstellen (s. z.B. Kunststoff-Handbuch, Band VIII, S. 695 ff., Carl-Hanser-Verlag, München 1973).

Komponente D

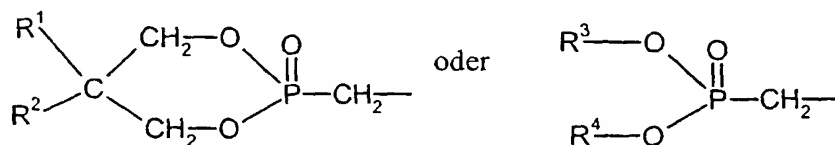
- 15 Die erfindungsgemäßen Formmassen enthalten als Flammschutzmittel wenigstens eine Phosphonataminverbindung der Formel (I)



in welcher

20

A für



steht,

wobei

25

R^1 , R^2 , R^3 und R^4 sowie B und y die oben angegebene Bedeutung haben.

- B steht vorzugsweise unabhängig für Wasserstoff, für Ethyl, n- oder iso-Propyl, welche durch Halogen substituiert sein können, unsubstituiertes oder durch

C₁-C₄-Alkyl und/oder Halogen substituiertes C₆-C₁₀-Aryl, insbesondere Phenyl oder Naphthyl.

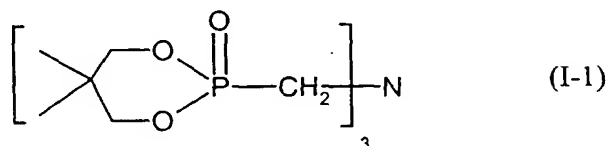
Alkyl in R¹, R², R³ und R⁴ steht unabhängig vorzugsweise für Methyl, Ethyl, n-Propyl, iso-Propyl, n-, iso-, sec. oder tert. Butyl, Pentyl oder Hexyl.

Substituiertes Alkyl in R¹, R², R³ und R⁴ steht unabhängig vorzugsweise für durch Halogen substituiertes C₁-C₁₀-Alkyl, insbesondere für ein- oder zweifach substituiertes Methyl, Ethyl, n-Propyl, iso-Propyl, n-, iso-, sec. oder tert.-Butyl, Pentyl oder Hexyl.

R³ und R⁴ bilden zusammen mit dem Kohlenstoff, an das sie gebunden sind, vorzugsweise Cyclopentyl, Cyclohexyl, Cycloheptyl oder Cyclooctyl, insbesondere Cyclopentyl oder Cyclohexyl.

C₆-C₁₀-Aryl steht in R¹, R², R³ und R⁴ unabhängig vorzugsweise für Phenyl, Naphthyl oder Binaphthyl, insbesondere o-Phenyl, o-Naphthyl, o-Binaphthyl, welche durch Halogen (im allgemeinen ein-, zwei- oder dreifach) substituiert sein können.

Beispielhaft und vorzugsweise werden genannt: 5,5,5',5',5'',5''-Hexamethyltris(1,3,2-dioxaphosphorinan-methan)amin-2,2',2''-trioxid der Formel (I-1)



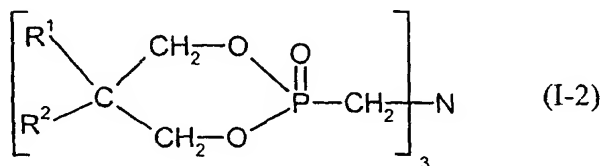
(Versuchsprodukt XPM 1000 Fa. Solutia Inc., St. Louis, USA)

1,3,2-Dioxaphosphorinan-2-methanamin, N-butyl-N[(5,5-dimethyl-1,3,2-dioxaphosphorinan-2-yl)methyl]-5,5-dimethyl-, P,2-dioxide; 1,3,2-Dioxaphosphorinane-2-methanamin, N-[[5,5-dimethyl-1,3,2-dioxaphosphorinan-2-yl)methyl]-5,5-dimethyl-N-phenyl-, P,2-dioxid; 1,3,2-Dioxaphosphorinan-2-methanamin, N,N-dibutyl-5,5-dimethyl-, 2-oxid, 1,3,2-Dioxaphosphorinan-2-methanimin, N-[(5,5-dimethyl-1,3,2-di-

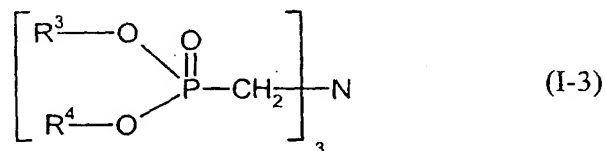
oxaphosphorinan-2-yl)methyl]-N-ethyl-5,5-dimethyl-, P,2-dioxid, 1,3,2-Dioxaphosphorinan-2-methanamin, N-butyl-N-[(5,5-dichloromethyl-1,3,2-dioxaphosphorinan-2-yl)-methyl]-5,5-di-chloromethyl-, P,2-dioxid, 1,3,2-Dioxaphosphorinan-2-methanamin, N-[(5,5-di-chloromethyl-1,3,2-dioxaphosphorinan-2-yl)methyl]-5,5-dichloromethyl-N-phenyl-, P,2-dioxid; 1,3,2-Dioxaphosphorinan-2-methanamin, N,N-di-(4-chlorobutyl)-5,5-dimethyl-2-oxide; 1,3,2-Dioxaphosphorinan-2-methanimin, N-[(5,5-dimethyl-1,3,2-dioxaphosphorinan-2-yl)methan]-N-(2-chloroethyl)-5,5-di(chloromethyl)-, P2-dioxid.

10 Bevorzugt sind weiterhin:

Verbindungen der Formel (I-2) oder I-3)



15



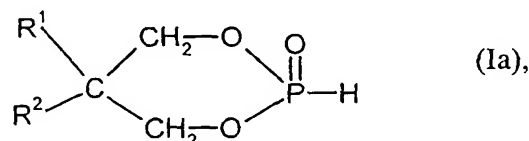
wobei

20 R^1 , R^2 , R^3 und R^4 die oben angegebenen Bedeutungen haben.

Besonders bevorzugt sind Verbindungen der Formel (I-2), (I-1). Besonders bevorzugt sind auch die oben genannten Einzelverbindungen.

25 Die Verbindungen der Formel (I) können nach folgenden Verfahren hergestellt werden:

- a) PCl_3 wird zu einer Mischung von 1,3-Diol-Derivaten, Wasser und einem organischen Lösungsmittel bei einer Temperatur von 10-60°C zugegeben. Man erhält dabei ein 5,5-disubstituiertes 1,3,2-Dioxaphosphorinan-2-oxid der Formel (Ia)



wobei R_1 und R_2 die oben genannte Bedeutung haben,

- b) nach Reinigung wird das 1,3,2-Dioxaphosphorinan-2-oxid in Paraformaldehyd mit einem Amin $\text{B}_y\text{NH}_{3-y}$, wobei B und y die oben genannte Bedeutung haben, zur Reaktion gebracht,
- c) nach erneuter Reinigung und Trocknung wird das Phosphonatamin der Formel (I) erhalten.

Eine detaillierte Beschreibung des Herstellungsverfahrens kann aus US-Patentschrift 5 844 028 entnommen werden.

Komponente E

Die Komponente E umfaßt feinstteilige anorganische Pulver.

Die erfindungsgemäß zum Einsatz kommenden feinstteiligen anorganischen Pulver E bestehen vorzugsweise aus wenigstens einer polaren Verbindung von einem oder mehreren Metallen der 1. bis 5. Hauptgruppe oder 1. bis 8. Nebengruppe des Periodensystems, bevorzugt der 2. bis 5. Hauptgruppe oder 4. bis 8. Nebengruppe, be-

sonders bevorzugt der 3. bis 5. Hauptgruppe oder 4. bis 8. Nebengruppe mit wenigstens einem Element ausgewählt aus Sauerstoff, Wasserstoff, Schwefel, Phosphor, Bor, Kohlenstoff, Stickstoff oder Silicium.

- 5 Bevorzugte Verbindungen sind beispielsweise Oxide, Hydroxide, wasserhaltige Oxide, Sulfate, Sulfite, Sulfide, Carbonate, Carbide, Nitrate, Nitrite, Nitride, Borate, Silikate, Phosphate, Hydride, Phosphite oder Phosphonate.

- 10 Bevorzugt bestehen die feinstteiligen anorganischen Pulver aus Oxiden, Phosphaten, Hydroxiden, vorzugsweise aus TiO_2 , SiO_2 , SnO_2 , ZnO , ZnS , Böhmit, ZrO_2 , Al_2O_3 , Aluminiumphosphate, ferner TiN , WC , $\text{AlO}(\text{OH})$, Sb_2O_3 , Eisenoxide, NaSO_4 , Vanadiumoxide, Zinkborat, Silicate wie Al-Silikate, Mg-Silikate, ein-, zwei-, dreidimensionale Silikate. Mischungen und dotierte Verbindungen sind ebenfalls verwendbar.

- 15 Desweiteren können diese nanoskaligen Partikel mit organischen Molekülen oberflächenmodifiziert sein, um eine bessere Verträglichkeit mit den Polymeren zu erzielen. Auf diese Weise lassen sich hydrophobe oder hydrophile Oberflächen erzeugen.

- 20 Besonders bevorzugt sind hydrathaltige Aluminiumoxide, z.B. Böhmit oder TiO_2 .

Die durchschnittlichen Teilchendurchmesser der Nanopartikel sind kleiner gleich 200 nm, bevorzugt kleiner gleich 150 nm, insbesondere 1 bis 100 nm.

- 25 Teilchengröße und Teilchendurchmesser bedeutet immer den mittleren Teilchendurchmesser d_{50} , ermittelt durch Ultrazentrifugenmessungen nach W. Scholtan et al., Kolloid-Z. und Z. Polymere 250 (1972), S. 782-796.

Das anorganische Pulver wird in Mengen von 0,5 bis 40, vorzugsweise 1 bis 25, besonders bevorzugt von 2 bis 15 Gew.-%, bezogen auf das thermoplastische Material in die thermoplastische Formmasse eingearbeitet.

- 5 Die anorganischen Verbindungen können als Pulver, Pasten, Sole Dispersionen oder Suspensionen vorliegen. Durch Ausfällen können aus Dispersionen, Sole oder Suspensionen Pulver erhalten werden.

Die Pulver können nach üblichen Verfahren in die thermoplastischen Formmassen eingearbeitet werden, beispielsweise durch direktes Kneten oder Extrudieren von Formmassen und den feinstteiligen anorganischen Pulvern. Bevorzugte Verfahren stellen die Herstellung eines Masterbatch, z.B. in Flammenschutzadditiven und wenigstens einer Komponente der erfindungsgemäßen Formmassen in Monomeren oder Lösungsmitteln, oder die Cofällung von einer thermoplastischen Komponente und den feinstteiligen anorganischen Pulvern, z.B. durch Cofällung einer wäßrigen Emulsion und den feinstteiligen anorganischen Pulvern dar, gegebenenfalls in Form von Dispersionen, Suspensionen, Pasten oder Solen der feinstteiligen anorganischen Materialien.

20 Komponente F

Die fluorierten Polyolefine F sind hochmolekular und besitzen Glasübergangstemperaturen von über -30°C, in der Regel von über 100°C, Fluorgehalte, vorzugsweise von 65 bis 76, insbesondere von 70 bis 76 Gew.-%, mittlere Teilchendurchmesser d_{50} von 0,05 bis 1 000, vorzugsweise 0,08 bis 20 μm . Im allgemeinen haben die fluorierten Polyolefine F eine Dichte von 1,2 bis 2,3 g/cm^3 . Bevorzugte fluorierte Polyolefine F sind Polytetrafluorethylen, Polyvinylidenfluorid, Tetrafluorethylen/Hexafluorpropylen- und Ethylen/Tetrafluorethylen-Copolymerisate. Die fluorierten Polyolefine sind bekannt (vgl. "Vinyl and Related Polymers" von Schildknecht, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1962, Seite 484-494; "Fluorpolymers" von Wall, Wiley-Interscience, John Wiley & Sons, Inc., New York, Band 13, 1970, Seite

623-654; "Modern Plastics Encyclopedia", 1970-1971, Band 47, Nr. 10 A, Oktober 1970, Mc Graw-Hill, Inc., New York, Seite 134 und 774; "Modern Plastica Encyclopedia", 1975-1976, Oktober 1975, Band 52, Nr. 10 A, Mc Graw-Hill, Inc., New York, Seite 27, 28 und 472 und US-PS 3 671 487, 3 723 373 und 3 838 092).

5

Sie können nach bekannten Verfahren hergestellt werden, so beispielsweise durch Polymerisation von Tetrafluorethylen in wäßrigem Medium mit einem freie Radikale bildenden Katalysator, beispielsweise Natrium-, Kalium- oder Ammoniumperoxidisulfat bei Drucken von 7 bis 71 kg/cm² und bei Temperaturen von 0 bis 200°C, vorzugsweise bei Temperaturen von 20 bis 100°C. (Nähere Einzelheiten s. z. B. US-Patent 2 393 967). Je nach Einsatzform kann die Dichte dieser Materialien zwischen 1,2 und 2,3 g/cm³, die mittlere Teilchengröße zwischen 0,5 und 1 000 µm liegen.

10

Erfindungsgemäß bevorzugte fluorierte Polyolefine F sind Tetrafluorethylenpolymerisate mit mittleren Teilchendurchmesser von 0,05 bis 20 µm, vorzugsweise 0,08 bis 10 µm, und eine Dichte von 1,2 bis 1,9 g/cm³ und werden vorzugsweise in Form einer koagulierten Mischung von Emulsionen der Tetrafluorethylenpolymerisate F mit Emulsionen der Pffropfpolymerisate B eingesetzt.

15

Geeignete, in Pulverform einsetzbare fluorierte Polyolefine F sind Tetrafluorethylenpolymerisate mit mittleren Teilchendurchmesser von 100 bis 1 000 µm und Dichten von 2,0 g/cm³ bis 2,3 g/cm³.

20

Zur Herstellung einer koagulierten Mischung aus B und F wird zuerst eine wäßrige Emulsion (Latex) eines Pffropfpolymerisates B mit einer feinteiligen Emulsion eines Tetrafluorethylenpolymerisates F vermischt; geeignete Tetrafluorethylenpolymerisat-Emulsionen besitzen üblicherweise Feststoffgehalte von 30 bis 70 Gew.-%, insbesondere von 50 bis 60 Gew.-%, vorzugsweise von 30 bis 35 Gew.-%.

25

Die Mengenangabe bei der Beschreibung der Komponente B kann den Anteil des Pfropfpolymerisats für die koagulierte Mischung aus Pfropfpolymerisat und fluoriertem Polyolefinen einschließen.

5 In der Emulsionsmischung liegt das Gleichgewichtsverhältnis Pfropfpolymerisat B zum Tetrafluorethylenpolymerisat F bei 95:5 bis 60:40. Anschließend wird die Emulsionsmischung in bekannter Weise koaguliert, beispielsweise durch Sprühtrocknen, Gefriertrocknung oder Koagulation mittels Zusatz von anorganischen oder organischen Salzen, Säuren, Basen oder organischen, mit Wasser mischbaren Lösemitteln,
10 wie Alkoholen, Ketonen, vorzugsweise bei Temperaturen von 20 bis 150°C, insbesondere von 50 bis 100°C. Falls erforderlich, kann bei 50 bis 200°C, bevorzugt 70 bis 100°C, getrocknet werden.

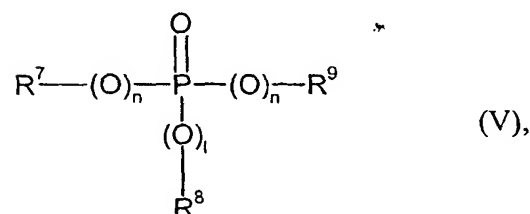
Geeignete Tetrafluorethylenpolymerisat-Emulsionen sind handelsübliche Produkte
15 und werden beispielsweise von der Firma DuPont als Teflon® 30 N angeboten.

Die erfindungsgemäßen Formmassen können wenigstens eines der üblichen Additive, wie Gleit- und Entformungsmittel, Nukleiermittel, Anmtistatika, Stabilisatoren sowie Farbstoffe und Pigmente enthalten.

20 Die erfindungsgemäßen Formmassen können bis zu 35 Gew.-%, bezogen auf die Gesamt-Formmasse, eines weiteren, gegebenenfalls synergistisch wirkenden Flamm-
schutzmittels enthalten. Beispielhaft werden als weitere Flammenschutzmittel organische Phosphorverbindungen wie beispielsweise beschrieben in EP-A 363 608, EP-
25 A 345 522 und EP-A 640 655, organische Halogenverbindungen wie Decabrombisphenylether, Tetrabrombisphenol, anorganische Halogenverbindungen wie Ammoniumbromid, Stickstoffverbindungen, wie Melamin, Melaminformaldehyd-Harze, anorganische Hydroxidverbindungen wie Mg-, Al-Hydroxid, anorganische Verbindungen wie Antimonoxide, Bariummetaborat, Hydroxoantimonat, Zirkonoxid,
30 Zirkonhydroxid, Molybdenoxid, Ammoniummolybdat, Zinkborat, Ammoniumborat,

Bariummetaborat, Talk, Silikat, Siliziumdioxid und Zinnoxid sowie Siloxanverbindungen genannt.

5 Weiterhin sind als Flammenschutzmittel Phosphorverbindungen der Formel (V) geeignet,



in der

10 R^7 , R^8 und R^9 unabhängig voneinander ein gegebenenfalls halogeniertes C_1 - C_8 -Alkyl oder ein gegebenenfalls halogeniertes und/oder alkyliertes C_5 - oder C_6 -Cycloalkyl oder ein gegebenenfalls halogeniertes und/oder alkyliertes und/oder aralkyliertes C_6 - C_{30} -Aryl, und

15 "n" und "l" unabhängig voneinander 0 oder 1 sind.

Diese Phosphorverbindungen sind generell bekannt (siehe beispielsweise Ullmann, Enzyklopädie der technischen Chemie, Band 18, Seiten 301 ff, 1979 und EP-A 345 522). Die aralkylierten Phosphorverbindungen sind beispielsweise in der
20 DE-OS 38 24 356 beschrieben.

Gegebenenfalls halogenierte C_1 - C_8 -Alkylreste gemäß (V) können einfach oder mehrfach halogeniert, linear oder verzweigt sein. Beispiele für Alkylreste sind Chlor-ethyl, 2-Chlorpropyl, 2,3-Dibrompropyl, Butyl, Methyl oder Octyl.

25

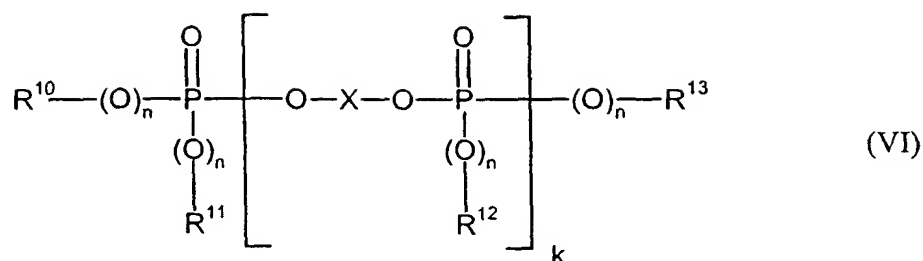
Gegebenenfalls halogenierte und/oder alkylierte C_5 -oder C_6 -Cycloalkyle gemäß (V) sind gegebenenfalls einfach bis mehrfach halogenierte und/oder alkylierte C_5 - oder

C₆-Cycloalkyle, also z.B. Cyclopentyl, Cyclohexyl, 3,3,5-Trimethylcyclohexyl und vollchloriertes Cyclohexyl.

- 5 Gegebenenfalls halogenierte und/oder alkylierte und/oder aralkylierte C₆-C₃₀-Arylreste gemäß (V) sind gegebenenfalls ein oder mehrkernig, einfach oder mehrfach halogeniert und/oder alkyliert und/oder aralkyliert, z.B. Chlorphenyl, Bromphenyl, Pentachlorphenyl, Pentabromphenyl, Phenyl, Kresyl, Isopropylphenyl, benzyl-substituiertes Phenyl und Naphthyl.
- 10 Bevorzugt stehen R⁷, R⁸ und R⁹ unabhängig voneinander für Methyl, Ethyl, Butyl, Octyl, Phenyl, Kresyl, Cumyl oder Naphthyl. Besonders bevorzugt stehen R⁷, R⁸ und R⁹ unabhängig voneinander für Methyl, Ethyl, Butyl, gegebenenfalls durch Methyl und/oder Ethyl substituiertes Phenyl.
- 15 Erfindungsgemäß einsetzbare Phosphorverbindungen gemäß Formel (V) sind z.B. Tributylphosphat, Tris-(2-chlorethyl)phosphat, Tris-(2,3-dibrompropyl)phosphat, Triphenylphosphat, Trikresylphosphat, Diphenylkresylphosphat, Diphenyloctylphosphat, Diphenyl-2-ethylkresylphosphat, Tri-(isopropylphenyl)phosphat, Tris-(p-benzylphenyl)phosphat, Triphenylphosphinoxid, Methanphosphonsäuredimethylester,
- 20 Methanphosphonsäuredipentylester und Phenylphosphonsäurediethylester.

Geeignete Flammenschutzmittel sind auch dimere und oligomere Phosphate, wie beispielsweise in der EP-A-0 363 608 beschrieben.

- 25 Die erfindungsgemäßen Formmassen können als Flammenschutzmittel Phosphorverbindungen gemäß Formel (VI) enthalten,



In der Formel stehen R^{10} , R^{11} , R^{12} und R^{13} , unabhängig voneinander für jeweils gegebenenfalls halogeniertes C_1 - C_8 -Alkyl, C_5 - C_6 -Cycloalkyl, C_6 - C_{20} -Aryl oder C_7 - C_{12} -Aralkyl.

Bevorzugt stehen R^{10} , R^{11} , R^{12} und R^{13} unabhängig voneinander für C_1 - C_4 -Alkyl, Phenyl, Naphthyl oder Phenyl- C_1 - C_4 -alkyl. Die aromatischen Gruppen R^{10} , R^{11} , R^{12} und R^{13} können ihrerseits mit Halogen- und/oder Alkylgruppen, vorzugsweise Chlor, Brom und/oder C_1 - C_4 -Alkyl substituiert sein. Besonders bevorzugte Aryl-Reste sind Kresyl, Phenyl, Xylenyl, Propylphenyl oder Butylphenyl sowie die entsprechenden bromierten und chlorierten Derivate davon.

X in der Formel (VI) bedeutet einen ein- oder mehrkernigen aromatischen Rest mit 6 bis 30 C-Atomen. Dieser leitet sich vorzugsweise von Diphenolen der Formel (I) ab. Besonders bevorzugt sind Diphenylphenol, Bisphenol A, Resorcin oder Hydrochinon oder deren chlorierte oder bromierte Derivaten.

n in der Formel (VI) kann, unabhängig voneinander, 0 oder 1 sein, vorzugsweise ist n gleich 1.

k steht für Werte von 0 bis 30, vorzugsweise für einen durchschnittlichen Wert von 0,3 bis 20, besonders bevorzugt 0,5 bis 10, insbesondere 0,5 bis 6.

Einsetzbar sind auch Mischungen aus 10 bis 90 Gew.-%, vorzugsweise 12 bis 40 Gew.-%, wenigstens einer Monophosphorverbindung der Formel (V) und wenigstens

einer oligomeren Phosphorverbindung beziehungsweise eines Gemisches von oligomeren Phosphorverbindungen wie in EP-A-363 608 beschrieben sowie Phosphorverbindungen gemäß Formel (VI) in Mengen von 10 bis 90 Gew.-%, vorzugsweise 60 bis 88 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtmenge an Phosphorverbindungen, eingesetzt.

Monophosphorverbindungen der Formel (V) sind insbesondere Tributylphosphat, Tris-(2-chlorethyl)-phosphat, Tris-(2,3-dibrompropyl)-phosphat, Triphenylphosphat, Trikresylphosphat, Diphenylkresylphosphat, Diphenyloctylphosphat, Diphenyl-2-ethylkresylphosphat, Tri-(isopropylphenyl)-phosphat, halogensubstituierte Arylphosphate, Methylphosphonsäuredimethylester, Methylphosphonsäurediphenylester, Phenylphosphonsäurediethylester, Triphenylphosphinoxid oder Trikresylphosphinoxid.

Die Mischungen aus monomeren und oligomeren Phosphorverbindungen der Formel (VI) weisen durchschnittliche k-Werte von 0,3 bis 20, bevorzugt 0,5 bis 10, insbesondere von 0,5 bis 6 auf.

Die genannten Phosphorverbindungen sind bekannt (vgl. z.B. EP-A-363 608, EP-A-640 655) oder lassen sich nach bekannten Methoden in analoger Weise herstellen (z.B. Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie, Bd. 18, S. 301 ff. 1979; Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie, Bd. 12/1, S. 43; Beilstein Bd. 6, S. 177).

Die erfindungsgemäßen Formmassen enthaltend die Komponenten A bis F und gegebenenfalls weitere bekannte Zusätze wie Stabilisatoren, Farbstoffen, Pigmenten, Gleit- und Entformungsmitteln, Nukleiermittel sowie Antistatika, werden hergestellt, indem man die jeweiligen Bestandteile in bekannter Weise vermischt und bei Temperaturen von 200°C bis 300°C in üblichen Aggregaten wie Innenknetern, Extrudern und Doppelwellenschnecken schmelzcompoundiert und schmelzextrudiert, wobei die Komponente F vorzugsweise in Form der bereits erwähnten koagulierten Mischung eingesetzt wird.

Die Vermischung der einzelnen Bestandteile kann in bekannter Weise sowohl sukzessive als auch simultan erfolgen, und zwar sowohl bei etwa 20°C (Raumtemperatur) als auch bei höherer Temperatur.

5

Die erfindungsgemäßen thermoplastischen Formmassen eignen sich aufgrund ihrer ausgezeichneten Flammfestigkeit und Wärmeformbeständigkeit sowie ihren guten Eigenschaften wie Bindahtfestigkeit und ESC-Verhalten (Spannungsrißbeständigkeit) zur Herstellung von Formkörpern jeglicher Art, insbesondere solchen mit erhöhten Anforderungen an Bruchbeständigkeit.

10

Die Formmassen der vorliegenden Erfindung können zur Herstellung von Formkörpern jeder Art verwendet werden. Insbesondere können Formkörper durch Spritzguß hergestellt werden. Beispiele für herstellbare Formkörper sind: Gehäuseteile jeder Art, z.B. für Haushaltsgeräte wie Saftpressen, Kaffeemaschinen, Mixer, für Büromaschinen, wie Monitore, Drucker, Kopierer oder Abdeckplatten für den Bausektor und Teile für den Kfz-Sektor. Sie sind außerdem auf dem Gebiet der Elektrotechnik einsetzbar, weil sie sehr gute elektrische Eigenschaften haben.

15

Weiterhin können die erfindungsgemäßen Formmassen beispielsweise zur Herstellung von folgenden Formkörpern bzw. Formteilen verwendet werden:

20

Innenausbauteile für Schienenfahrzeuge, Radkappen, Gehäuse von Kleintransformatoren enthaltenden Elektrogeräten, Gehäuse für Geräte zur Informationsverbreitung und -Übermittlung, Gehäuse und Verkleidung für medizinische Zwecke, Massagegeräte und Gehäuse dafür, Spielfahrzeuge für Kinder, Flächige Wandelemente, Gehäuse für Sicherheitseinrichtungen, Heckspoiler, Wärmeisolierte Transportbehälter, Vorrichtung zur Haltung oder Versorgung von Kleintieren, Formteile für Sanitär- und Badeausrüstungen, Abdeckgitter für Lüfteröffnungen, Formteile für Garten- und Gerätehäuser, Gehäuse für Gartengeräte.

25

30

Eine weitere Form der Verarbeitung ist die Herstellung von Formkörpern durch Tiefziehen aus vorher hergestellten Platten oder Folien.

5 Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist daher auch die Verwendung der erfindungsgemäßen Formmassen zur Herstellung von Formkörpern jeglicher Art, vorzugsweise der oben genannten, sowie die Formkörper aus den erfindungsgemäßen Formmassen.

Beispiele**Komponente A**

- 5 Lineares Polycarbonat auf Basis Bisphenol A mit einer relativen Lösungsviskosität von 1,252, gemessen in CH_2Cl_2 als Lösungsmittel bei 25°C und einer Konzentration von 0,5 g/100 ml.

Komponente B

- 10 Pffropfpolymerisat von 40 Gew.-Teilen eines Copolymerisats aus Styrol und Acrylnitril im Verhältnis von 73:27 auf 60 Gew.-Teile teilchenförmigen vernetzten Polybutadienkautschuk (mittlerer Teilchendurchmesser $d_{50} = 0,28 \mu\text{m}$), hergestellt durch Emulsionspolymerisation.

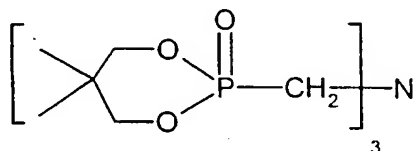
15

Komponente C

- 20 Styrol/Acrylnitril-Copolymerisat mit einem Styrol/Acrylnitril-Gewichtsverhältnis von 72:28 und einer Grenzviskosität von 0,55 dl/g (Messung in Dimethylformamid bei 20°C).

Komponente D

Phosphonatamin der Formel:



- 25 (XPM 1000 Entwicklungsprodukt Fa. Solutia Inc., St.. Louis, USA)

Komponente E

Pural® 200, ein Aluminiumoxidhydroxid (Fa. Condea, Hamburg, Deutschland), mittlere Teilchengröße ca. 50 nm.

5

Komponente F

Tetrafluorethylenpolymerisat als koagulierte Mischung aus einer SAN-Pfropfpolymerisat-Emulsion gemäß o.g. Komponente B in Wasser und einer Tetrafluorethylenpolymerisat-Emulsion in Wasser. Das Gewichtsverhältnis Pfropfpolymerisat B zum Tetrafluorethylenpolymerisat E in der Mischung ist 90 Gew.-% zu 10 Gew.-%. Die Tetrafluorethylenpolymerisat-Emulsion besitzt einen Feststoffgehalt von 60 Gew.-%, der mittlere Teilchendurchmesser liegt zwischen 0,05 und 0,5 µm. Die SAN-Pfropfpolymerisat-Emulsion besitzt einen Feststoffgehalt von 34 Gew.-% und einen mittleren Latexteilchendurchmesser von $d_{50} = 0,28 \mu\text{m}$.

15

Herstellung von F

Die Emulsion des Tetrafluorethylenpolymerisats (Teflon 30 N der Fa. DuPont) wird mit der Emulsion des SAN-Pfropfpolymerisats B vermischt und mit 1,8 Gew.-%, bezogen auf Polymerfeststoff, phenolischer Antioxidantien stabilisiert. Bei 85 bis 95°C wird die Mischung mit einer wäßrigen Lösung von MgSO_4 (Bittersalz) und Essigsäure bei pH 4 bis 5 koagulierte, filtriert und bis zur praktischen Elektrolytfreiheit gewaschen, anschließend durch Zentrifugation von der Hauptmenge Wasser befreit und danach bei 100°C zu einem Pulver getrocknet. Dieses Pulver kann dann mit den weiteren Komponenten in den beschriebenen Aggregaten compoundingiert werden.

20

25

Herstellung und Prüfung der erfindungsgemäßen Formmassen

Das Mischen der Komponenten erfolgt auf einem 3-l-Innenkneteter. Die Formkörper werden auf einer Spritzgießmaschine Typ Arburg 270.E bei 260°C hergestellt.

30

Die Bestimmung der Wärmeformbeständigkeit nach Vicat B erfolgt gemäß DIN 53 460 (ISO 306) an Stäben der Abmessung 80 x 10 x 4 mm.

- 5 Die Bestimmung der Kerbschlagzähigkeit a_k wird gemäß ISO 180/1 A durchgeführt.

Zur Ermittlung der Bindenahtfestigkeit wird die Schlagzähigkeit nach DIN 53 453 an der Bindenaht von beidseitig ausgespritzten Prüfkörpern (Verarbeitungstemperatur: 260°C) der Dimension 170 x 10 x 4 mm gemessen.

10

Das Brandverhalten der Proben wurde nach UL-Subj. 94 V an Stäben der Abmessung 127 x 12,7 x 1,6 mm gemessen, hergestellt auf einer Spritzgußmaschine bei 260°C.

- 15 Der UL 94 V-Test wird wie folgt durchgeführt:

Substanzproben werden zu Stäben der Abmessungen 127 x 12,7 x 1,6 mm geformt. Die Stäbe werden vertikal so montiert, daß die Unterseite des Probekörpers sich 305 mm über einen Streifen Verbandstoff befindet. Jeder Probestab wird einzeln
20 mittels zweier aufeinanderfolgender Zündvorgänge von 10 s Dauer entzündet, die Brenneigenschaften nach jedem Zündvorgang werden beobachtet und danach die Probe bewertet. Zum Entzünden der Probe wird ein Bunsenbrenner mit einer 100 mm (3,8 inch) hohen blauen Flamme von Erdgas mit einer Wärmeeinheit von $3,73 \times 10^4 \text{ kJ/m}^3$ (1000 BTU per cubic foot) benutzt.

25

Die UL 94 V-O-Klassifizierung umfaßt die nachstehend beschriebenen Eigenschaften von Materialien, die gemäß der UL 94 V-Vorschrift geprüft werden. Die Formmassen in dieser Klasse enthalten keine Proben, die länger als 10 s nach jeder Einwirkung der Testflamme brennen; sie zeigen keine Gesamtflamzeit von mehr als
30 50 s bei der zweimaligen Flammeinwirkung auf jeden Probesatz; sie enthalten keine Proben, die vollständig bis hinauf zu der am oberen Ende der Probe befestigten Hal-

teklammer abbrennen; sie weisen keine Proben auf, die die unterhalb der Probe angeordnete Watte durch brennende Tropfen oder Teilchen entzünden; sie enthalten auch keine Proben, die länger als 30 s nach Entfernen der Testflamme glimmen.

- 5 Andere UL 94-Klassifizierungen bezeichnen Proben, die weniger flammwidrig oder weniger selbstverlöschend sind, weil sie flammende Tropfen oder Teilchen abgeben. Diese Klassifizierungen werden mit UL 94 V-1 und V-2 bezeichnet. N.B. heißt „nicht bestanden“ und ist die Klassifizierung von Proben, die eine Nachbrennzeit von ≥ 30 s aufweisen.

10

- Das Spannungsrißverhalten (ESC-Verhalten) wird an Stäben der Abmessung 80 x 10 x 4 mm, Verarbeitungstemperatur 260°C, untersucht. Als Testmedium wird eine Mischung aus 60 Vol.-% Toluol und 40 Vol.-% Isopropanol verwendet. Die Probekörper werden mittels einer Kreisbogenschablone vorgedehnt (Vordehnung in
- 15 Prozent) und bei Raumtemperatur im Testmedium gelagert. Das Spannungsrißverhalten wird über die Rißbildung bzw. den Bruch in Abhängigkeit von der Vordehnung im Testmedium beurteilt.

20

Eine Zusammenstellung der Eigenschaften der erfindungsgemäßen Formmassen ist in der nachfolgenden Tabelle 1 gegeben:

25

Durch Verwendung der Kombination aus Phosphonataminem und feinstteiligem anorganischen Pulver werden hochwärmeformbeständige Formmassen erhalten, die sich durch sehr gute mechanische Eigenschaften wie Tieftemperatur-Kerbschlagzähigkeit, Spannungsrißbeständigkeit, Bindenahtfestigkeit und Reißdehnung sowie einen verringerten Yellowness-Grad auszeichnen. Der Flammenschutz der erfindungsgemäßen Formmassen wird durch den Zusatz feinstteiligen anorganischen Pulvers deutlich verbessert.

Tabelle: Formmassen und ihre Eigenschaften

	1 (Vgl)	2
Komponenten [Gew.-%]		
A	68,50	67,96
B	6,80	6,75
C	9,30	9,23
D	10,80	10,72
E	-	0,74
F	4,2	4,2
Entformungsmittel	0,4	0,4
Eigenschaften		
a_k [kJ/m ²] -20°C	13	13,5
Vicat B 120 [°C]	116	117
a_n (Bindenaht) [kJ/m ²]	4,9	5,5
ESC-Verhalten:		
Bruch bei ϵ_x [%]	1,8	2,4
UL 94 V 1,6 mm	N.B.	V1
Reißdehnung DR [%]	40	55
Yellowness Index	58,5	52,2

5 N.B. = Nicht bestanden

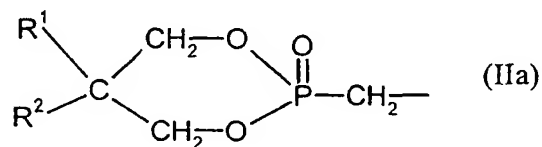
Patentansprüche

1. Blends enthaltend Polycarbonat und/oder Polyestercarbonat, Pffropfpolymerisat, Phosphonatamin und anorganisches Pulver mit einem durchschnittlichen Teilchendurchmesser kleiner gleich 200 nm.
2. Blends gemäß Anspruch 1, enthaltend 0,1 bis 30 Gew.-Teile Phosphonatamin der Formel (I)

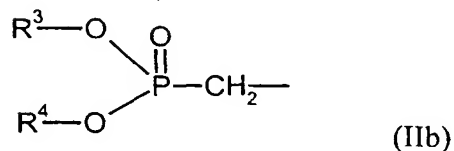


in welcher

A für einen Rest der Formel (IIa)



oder (IIb)



steht,

R^1 und R^2 unabhängig voneinander für unsubstituiertes oder substituiertes C_1 - C_{10} -Alkyl oder für unsubstituiertes oder substituiertes C_6 - C_{10} -Aryl, stehen,

R^3 und R^4 unabhängig voneinander für unsubstituiertes oder substituiertes C_1 - C_{10} -Alkyl oder unsubstituiertes oder substituiertes C_6 - C_{10} -Aryl stehen oder

5 R^3 und R^4 zusammen für unsubstituiertes oder substituiertes C_3 - C_{10} -Alkylen stehen,

y die Zahlenwerte 0, 1 oder 2 bedeuten und

10 B unabhängig für Wasserstoff, gegebenenfalls halogeniertes C_2 - C_8 -Alkyl, unsubstituiertes oder substituiertes C_6 - C_{10} -Aryl steht,

und 0,5 bis 40 Gew.-Teile feinteiliges anorganisches Pulver, wobei die Mengenangaben bezogen sind auf die Gesamtmischung.

15

3. Blends gemäß Anspruch 1 bis 3 enthaltend

A) 40 bis 99 Gew.-Teile aromatisches Polycarbonat und/oder Polyester-carbonat,

20

B) 0,5 bis 60 Gew.-Teile Pfropfpolymerisat von

B.1) 5 bis 95 Gew.-% eines oder mehrerer Vinylmonomeren auf

25

B.2) 95 bis 5 Gew.-% einer oder mehrerer Pfropfgrundlagen mit einer Glasumwandlungstemperatur $<10^\circ\text{C}$,

C) 0 bis 45 Gew.-Teile mindestens eines thermoplastischen Polymers, ausgewählt aus der Gruppe der Vinyl(co)polymerisate und Polyalkylenterephthalate,

30

- D) 0,1 bis 30 Gew.-Teile eines Phosphanatamins der allgemeinen Formel
(I) gemäß Anspruch 2,
- 5 E) 0,5 bis 40 Gew.-Teile feinteiliges anorganisches Pulver mit einem
durchschnittlichen Teilchendurchmesser von kleiner gleich 200 nm,
und
- F) 0 bis 5 Gew.-Teile eines fluorierten Polyolefins,
- 10 wobei die Summe der Gew.-Teile aller Blendkomponenten 100 ergibt.
4. Blends gemäß Anspruch 1 bis 3, enthaltend
- 15 60 bis 98,5 Gew.-Teile A,
1 bis 40 Gew.-Teile B,
0 bis 30 Gew.-Teile C,
1 bis 25 Gew.-Teile D,
1 bis 25 Gew.-Teile E,
0,15 bis 1 Gew.-Teile F.
- 20
5. Blends gemäß Anspruch 1 bis 4, enthaltend 2 bis 25 Gew.-Teile C.
6. Blends gemäß der Ansprüche 1 bis 5, enthaltend 2 bis 20 Gew.-Teile D.
- 25 7. Blends gemäß der vorhergehenden Ansprüche, wobei Vinylmonomere B.1
Gemische sind aus
- B.1.1 50 bis 99 Gew.-Teilen Vinylaromaten und/oder kernsubstituierten
Vinylaromaten und/oder Methacrylsäure-(C₁-C₈)-Alkylester und
- 30

B.1.2 1 bis 50 Gew.-Teilen Vinylcyanide und/oder (Meth)Acrylsäure-(C₁-C₈)-Alkylester und/oder Derivate ungesättigter Carbonsäuren.

- 5 8. Blends gemäß der vorhergehender Ansprüche, wobei die Pfropfgrundlage ausgewählt ist aus mindestens einem Kautschuk aus der Gruppe der Dienkautschuke, EP(D)M-Kautschuke, Acrylat-, Polyurethan-, Silikon-, Chloropren- und Ethylen/Vinylacetat-Kautschuk.
- 10 9. Blends gemäß der vorhergehenden Ansprüche, wobei Komponente D ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus 5,5,5',5',5'',5'''-Hexamethyltrist(1,3,2-dioxaphosphorinanmethan)amino-2,2',2''-trioxid, 1,3,2-Dioxaphosphorinan-2-methanamin, N-butyl-N[(5,5-dimethyl-1,3,2-dioxaphosphorinan-2-yl)methyl]-5,5-dimethyl-, P,2-dioxide; 1,3,2-Dioxaphosphorinane-2-methanamin, N[[5,,di-methyl-1,3,2-Dioxaphosphorinan-2-yl)methyl]-5,5-dimethyl-N-phenyl-, P,2-dioxid; 1,3,2-Dioxaphosphorinan-2-methanamin, N,N-dibutyl-5-5-dimethyl-, 2-oxid, 1,3,2-Dioxaphosphorinan-2-methanimin, N-[(5,5-dimehyl-1,3,2-dioxaphosphorinan-2-yl)methyl]-N-ethyl-5,5-dimethyl-, P,2-dioxid, 1,3,2-Dioxaphosphorinan-2-methanamin, N-butyl-N-[(5,5-dichloromethyl-1,3,2-dioxaphosphorinan-2-yl)-methyl]-5,5-di-chloromethyl-, P,2-dioxid, 1,3,2-Dioxaphosphorinan-2-methanamin, N-[(5,5-dichloromethyl-1,3,2-dioxoaphosphorinan-2-yl)methyl]-5,5-di-chloromethyl-N-phenyl-, P,2-dioxid; 1,3,2-Dioxaphosphorinan-2-methanamin, N,N-di-(4-chlorobutyl)-5,5-dimethyl-2-oxide; 1,3,2-Dioxaphosphorinan-2-methanimin, N-[(5,5-dimethyl-1,3,2-dioxaphosphorinan-2-yl)methan]-N-(2-chloroethyl)-5,5-di(chloromethyl)-, P2-dioxid.

25
- 30 10. Blends gemäß der vorhergehenden Ansprüche, wobei Komponente E aus wenigstens einer polaren Verbindung von einem oder mehreren Metallen der 1. bis 5. Hauptgruppe oder 1 bis 8. Nebengruppe des Periodensystems mit wenigstens einem Element ausgewählt aus Sauerstoff, Wasserstoff, Schwefel, Phosphor, Bor, Kohlenstoff, Stickstoff oder Silicium ausgewählt ist.

11. Blends gemäß Anspruch 10, wobei Komponente E aus wenigstens einer polaren Verbindung von einem oder mehreren Metallen der 2. bis 5. Hauptgruppe oder 4. bis 8. Nebengruppe mit wenigstens einem Element ausgewählt aus Sauerstoff, Wasserstoff, Schwefel, Phosphor, Bor, Kohlenstoff, Stickstoff oder Silicium ausgewählt ist.
12. Blends gemäß Anspruch 11, wobei Komponente E aus wenigstens einer polaren Verbindung von einem oder mehreren Metallen der 3. bis 5 Hauptgruppe oder 4. bis 8 Nebengruppe des Periodensystems mit wenigstens einem Element ausgewählt aus Sauerstoff, Wasserstoff, Schwefel, Phosphor, Bor, Kohlenstoff, Stickstoff oder Silicium ausgewählt ist.
13. Blends gemäß der vorhergehenden Ansprüche, wobei Komponente E ausgewählt ist aus mindestens einem Oxid, Hydroxid, wasserhaltigem Oxid, Sulfat, Sulfit, Sulfid, Carbonat, Carbid, Nitrat, Nitrit, Nitrid, Borat, Silikat, Phosphat, Hydrid, Phosphit und Phosphonat.
14. Blends gemäß der vorhergehenden Ansprüche, wobei Komponente E ausgewählt ist aus Oxiden, Phosphaten und Hydroxiden.
15. Blends gemäß der vorhergehenden Ansprüche, wobei Komponente E ausgewählt ist aus TiO_2 , SiO_2 , SnO_2 , ZnO , ZnS , Böhmit, ZrO_2 , Al_2O_3 , Aluminiumphosphate, Eisenoxide, TiN , WC , AlO(OH) , Sb_2O_3 , Na_2SO_4 , Vanadiunoxide, Zinkborat, Silicate wie Al-Silikate, Mg-Silikate, ein-, zwei-, dreidimensionale Silikate, deren Mischungen und dotierte Verbindungen.
16. Blends gemäß der vorhergehenden Ansprüche, wobei Komponente E ausgewählt ist aus hydrathaltigen Aluminiumoxiden, TiO_2 und Mischungen davon.

17. Blends gemäß der vorhergehenden Ansprüche, enthaltend wenigstens ein Additiv ausgewählt aus der Gruppe der Gleit- und Entformungsmittel, Nukleiermittel, Antistatika, Stabilisatoren, Farbstoffe und Pigmente.
- 5 18. Blends gemäß der vorhergehenden Ansprüche, enthaltend weitere Flamm-
schutzmittel, welche verschieden sind von Komponente D.
19. Verfahren zur Herstellung von Formmassen gemäß Anspruch 1 bis 18, wobei
die Komponenten A bis E und gegebenenfalls weitere Zusätze vermischt und
10 schmelzcompoundiert werden.
20. Verwendung der Formmassen gemäß Anspruch 1 bis 18 zur Herstellung von
Formkörpern.
- 15 21. Formkörper, erhältlich aus Formmassen gemäß der Ansprüche 1 bis 18.
22. Gehäuseteile gemäß Anspruch 21.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat Application No

PCT/EP 00/08160

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C08L69/00 C08K5/5353 C08K5/5357 C08K3/00 //(C08L69/00,
55:02,25:12,27:18)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC.

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C08K C08L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, CHEM ABS Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 197 34 661 A (BAYER AG) 18 February 1999 (1999-02-18) claims 1-14; example 4 page 2, line 33 - line 39 page 7, line 59 -page 8, line 6 ---	1-22
Y	US 5 844 028 A (PAULIK, FRANK E.) 1 December 1998 (1998-12-01) cited in the application claim 1; example II column 1, line 22 - line 35 -----	1-22



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 December 2000

Date of mailing of the international search report

27/12/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Krische, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/08160

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19734661 A	18-02-1999	AU 9070898 A BR 9811889 A CN 1266452 T WO 9907782 A EP 1003810 A	01-03-1999 22-08-2000 13-09-2000 18-02-1999 31-05-2000
US 5844028 A	01-12-1998	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. nationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/08160

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 C08L69/00 C08K5/5353 C08K5/5357 C08K3/00 //(C08L69/00, 55:02,25:12,27:18)

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C08K C08L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ, CHEM ABS Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
Y	DE 197 34 661 A (BAYER AG) 18. Februar 1999 (1999-02-18) Ansprüche 1-14; Beispiel 4 Seite 2, Zeile 33 - Zeile 39 Seite 7, Zeile 59 -Seite 8, Zeile 6 ---	1-22
Y	US 5 844 028 A (PAULIK, FRANK E.) 1. Dezember 1998 (1998-12-01) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 1; Beispiel II Spalte 1, Zeile 22 - Zeile 35 -----	1-22



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. Dezember 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/12/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Krische, D

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/08160

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19734661 A	18-02-1999	AU 9070898 A	01-03-1999
		BR 9811889 A	22-08-2000
		CN 1266452 T	13-09-2000
		WO 9907782 A	18-02-1999
		EP 1003810 A	31-05-2000
US 5844028 A	01-12-1998	KEINE	

Flame-resistant polycarbonate blends

5 The present invention relates to polycarbonate/ABS blends containing phosphonate amines and inorganic nanoparticles, which have improved flame-proofing and improved mechanical properties such as low-temperature notched impact strength, good elongation at break, weld line strength and stress cracking resistance as well as an improved yellowness index.

10 US-A 4 073 767 and US-A 5 844 028 describe cyclic phosphorus compounds which include phosphorinane rings as suitable flame retardants for polyurethanes, polyesters, polycarbonates and polyamides. US-A 4 397 750 describes certain cyclic phosphonate esters as efficient flame retardants for polypropylene and other polyolefins. US-A 5 276 066 and US-A 5 844 028 describe certain (1,3,2-dioxaphosphorinanemethan)amines which are suitable flame retardants for
15 polyurethanes, polyesters, styrene polymers, polyvinyl chloride, polyvinyl acetate and polycarbonate.

US-A 3 505 431, FR-P 1 371 139, US-A 3 711 577, US-A 4 054 544 describe
20 acyclic triphosphonate amines some of which are halogenated.

EP-A 0 640 655 describes moulding compositions prepared from aromatic polycarbonate, styrene-containing copolymers and graft polymers, which can be equipped to be flame-resistant with monomeric and/or oligomeric phosphorus compounds.

25 EP-A 0 363 608 describes as flame-proofing additives flame-resistant polymer mixtures prepared from aromatic polycarbonate, styrene-containing copolymer or graft copolymer as well as oligomeric phosphates. The heat deflection temperature of the latter mixtures is frequently insufficient for some applications such as, for
30 example, mouldings within housing components.

US-A 5 061 745 describes as flame-proofing additives polymer mixtures prepared from aromatic polycarbonate, ABS graft polymer and/or styrene-containing copolymer and monophosphates. The level of stress cracking resistance of the latter mixtures is frequently insufficient for producing thin-walled housing components.

5

The object of the present invention is to provide polycarbonate/ABS blends having a high heat deflection temperature, which have improved fire resistance and improved mechanical properties such as low-temperature strength, elongation at break, weld line strength and stress cracking resistance as well as an improved yellowness index.

10

This combination of properties is a requirement particularly for applications in the information technology sector, such as for instance for housings of monitors, printers or copiers.

15

It has now been found that PC/ABS blends which contain phosphonate amines in combination with inorganic nanoparticles have the desired properties.

20

The present invention therefore provides blends containing polycarbonate and/or polyester carbonate, toughening agent, phosphonate amines and inorganic powder having an average particle diameter smaller than or equal to 200 nm, which may contain further polymers, for example thermoplastic vinyl (co)polymers and/or polyalkylene terephthalates and optionally other additives. The polycarbonate blends preferably contain from 0.1 to 30, in particular 1 to 25, and most particularly preferably 2 to 20 parts by weight phosphonate amine of the formula (I) indicated below, and preferably from 0.5 to 45, in particular 1 to 25, and most particularly preferably 2 to 15 parts by weight of the inorganic powders corresponding to the component E).

25

The present invention preferably provides blends containing

30

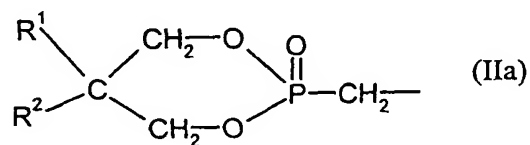
A) from 40 to 99, preferably 60 to 98.5 parts by weight aromatic polycarbonate and/or polyester carbonate

- B) from 0.5 to 60, preferably 1 to 40, in particular 2 to 25 parts by weight graft polymer prepared from
- B.1) from 5 to 95, preferably 30 to 80 wt.% of one or more vinyl monomers on
- 5 B.2) from 95 to 5, preferably 20 to 70 wt.% of one or more graft backbones having a glass transition temperature $< 10^{\circ}\text{C}$, preferably $< 0^{\circ}\text{C}$, particularly preferably $< -20^{\circ}\text{C}$,
- 10 C) from 0 to 45, preferably 0 to 30, particularly preferably 2 to 25 parts by weight of at least one thermoplastic polymer selected from the group comprising vinyl (co)polymers and polyalkylene terephthalates,
- 15 D) from 0.1 to 30 parts by weight, preferably 1 to 25 parts by weight, particularly preferably 2 to 20 parts by weight phosphonate amine of the formula (I)

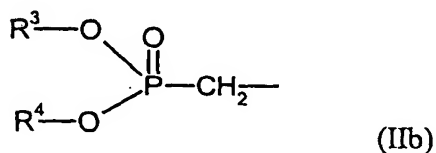


20 in which

A stands for a radical of the formula (IIa)



or (IIb)



25

R^1 and R^2 stand independently of one another for unsubstituted or substituted C_1 - C_{10} -alkyl or for unsubstituted or substituted C_6 - C_{10} -aryl,

5 R^3 and R^4 stand independently of one another for unsubstituted or substituted C_1 - C_{10} -alkyl or for unsubstituted or substituted C_6 - C_{10} -aryl, or

R^3 and R^4 stand together for unsubstituted or substituted C_3 - C_{10} -alkylene,

10 y denotes the numerical values 0, 1 or 2, and

B stands independently for hydrogen, optionally halogenated C_2 - C_8 -alkyl, unsubstituted or substituted C_6 - C_{10} -aryl.

15 E) from 0.5 to 40, preferably 1 to 25, particularly preferably 2 to 15 parts by weight of finely divided inorganic powder having an average particle diameter smaller than or equal to 200 nm, and

20 F) from 0 to 5 parts by weight, preferably 0.1 to 3 parts by weight, particularly preferably 0.1 to 1 part by weight, most particularly preferably 0.1 to 0.5 parts by weight of a fluorinated polyolefin,

wherein the sum of the parts by weight of all the components $A+B+C+D+E+F$ is 100.

25

Component A

30 Aromatic polycarbonates and/or aromatic polyester carbonates corresponding to the component A, which are suitable according to the invention are known from the literature or can be prepared by processes known from the literature (for example see

5

10

15

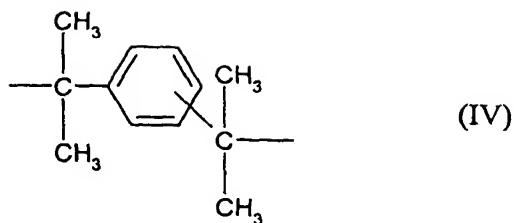


wherein

20

or a radical of the formula (III) or (IV)





B is in each case C_1 - C_{12} -alkyl, preferably methyl, halogen, preferably chlorine and/or bromine

5 x is in each case independently of one another 0, 1 or 2,

p is 1 or 0, and

10 R^5 and R^6 for each X^1 denote in individually selectable manner independently of one another hydrogen or C_1 - C_6 -alkyl, preferably hydrogen, methyl or ethyl,

X^1 denotes carbon, and

15 m denotes an integer from 4 to 7, preferably 4 or 5, with the proviso that on at least one atom X^1 , R^5 and R^6 are at the same time alkyl.

Preferred diphenols are hydroquinone, resorcinol, dihydroxydiphenols, bis(hydroxyphenyl)- C_1 - C_5 -alkanes, bis(hydroxyphenyl)- C_5 - C_6 -cycloalkanes, bis(hydroxyphenyl) ethers, bis(hydroxyphenyl) sulfoxides, bis(hydroxyphenyl) ketones, bis(hydroxyphenyl) sulfones and α,α -bis(hydroxyphenyl) diisopropylbenzene as well as derivatives thereof brominated and/or chlorinated in the ring.

25 Particularly preferred diphenols are 4,4'-dihydroxydiphenyl, bisphenol A, 2,4-bis(4-hydroxyphenyl)-2-methylbutane, 1,1-bis(4-hydroxyphenyl) cyclohexane, 1,1-bis(4-hydroxyphenyl)-3,3,5-trimethyl cyclohexane, 4,4'-dihydroxydiphenyl sulfide, 4,4'-dihydroxydiphenyl sulfone as well as derivatives thereof which are di- and

tetrabrominated or chlorinated, such as, for example, 2,2-bis(3-chloro-4-hydroxyphenyl) propane, 2,2-bis(3,5-dichloro-4-hydroxyphenyl) propane or 2,2-bis(3,5-dibromo-4-hydroxyphenyl) propane.

5 2,2-bis(4-hydroxyphenyl) propane (bisphenol A) is in particular preferred.

The diphenols may be used either individually or as any mixtures.

10 The diphenols are known from the literature or are obtainable by processes which are known from the literature.

The following are examples of chain terminators which are suitable for the preparation of the thermoplastic aromatic polycarbonates: phenol, p-chlorophenol, p-tert.-butylphenol or 2,4,6-tribromophenol, but also long-chain alkyl phenols such as
15 4-(1,3-tetramethylbutyl) phenol according to DE-OS 2 842 005 or monoalkylphenol or dialkylphenols having a total of 8 to 20 C atoms in the alkyl substituents, such as 3,5-di-tert.butylphenol, p-iso-octylphenol, p-tert.octylphenol, p-dodecylphenol and 2-(3,5-dimethylheptyl) phenol and 4-(3,5-dimethylheptyl) phenol. The quantity of
20 chain terminators to be used is generally between 0.5 mol % and 10 mol %, related to the molar sum of the diphenols used in each case.

The thermoplastic aromatic polycarbonates have average weight average molecular weights (M_w , measured, for example, by ultracentrifuging or light scattering) of 10
25 000 to 200 000, preferably 20 000 to 80 000.

The thermoplastic aromatic polycarbonates may be branched in known manner, and preferably by the incorporation of from 0.05 to 2.0 mol %, in relation to the sum of the diphenols used, of trifunctional or higher-functional compounds, for example those such as have three or more phenolic groups.

30 Both homopolycarbonates and also copolycarbonates are suitable. The copolycarbonates according to the invention which correspond to the component A

may be prepared with the use of from 1 to 25 wt.%, preferably 2.5 to 25 wt.% (in relation to the total quantity of diphenols to be used) of polydiorganosiloxanes having terminal hydroxyaryloxy groups. These are known (see, for example, US patent 3 419 634) or may be prepared by processes which are known from the literature. The preparation of polydiorganosiloxane-containing copolycarbonates is described, for example, in DE-OS 3 334 782.

The copolycarbonates of bisphenol A having up to 15 mol %, in relation to the molar sum of the diphenols, of other diphenols named as being preferred or particularly preferred, in particular 2,2-bis(3,5-dibromo-4-hydroxyphenyl) propane, are preferred polycarbonates, in addition to the bisphenol A homopolycarbonates.

Aromatic dicarboxylic acid dihalides for the preparation of aromatic polyester carbonates are preferably diacid dichlorides of isophthalic acid, terephthalic acid, diphenylether-4,4'-dicarboxylic acid and naphthalene-2,6-dicarboxylic acid.

Mixtures of the diacid dichlorides of isophthalic acid and terephthalic acid in a ratio of between 1 : 20 and 20 : 1 are particularly preferred.

A carbonic acid halide, preferably phosgene, is additionally co-used in the preparation of polyester carbonates as a bifunctional acid derivative.

In addition to the monophenols already named, the chlorocarbonic esters thereof as well as the acid chlorides of aromatic monocarboxylic acids, which may optionally

be substituted with C₁-C₂₂-alkyl groups or with halogen atoms, as well as aliphatic C₂-C₂₂ monocarboxylic acid chlorides, are considered as chain terminators for the preparation of the aromatic polyester carbonates.

5 The quantity of chain terminators is in each case from 0.1 to 10 mol %, in relation to moles of diphenols, in the case of the phenolic chain terminators, and in relation to moles of dicarboxylic acid dichlorides, in the case of monocarboxylic acid chloride chain terminators.

10 The aromatic polyester carbonates may also contain incorporated aromatic hydroxycarboxylic acids.

The aromatic polyester carbonates may be linear and also be branched in known manner (q.v. also DE-OS 2 940 024 and DE-OS 3 007 934).

15

The following may be used as branching agents, for example: 3- or higher-functional carboxylic acid chlorides such as trimesic acid trichloride, cyanuric acid trichloride, 3,3',4,4'-benzophenone tetracarboxylic acid tetrachloride, 1,4,5,8-naphthalene tetracarboxylic acid tetrachloride or pyromellitic acid tetrachloride, in quantities of
 20 from 0.01 to 1.0 mol % (in relation to dicarboxylic acid dichlorides used) or trifunctional or higher-functional phenols such as phloroglucin, 4,6-dimethyl-2,4,6-tri-(4-hydroxyphenyl)-2-heptene 4,4-dimethyl-2,4,6-tri(4-hydroxyphenyl) heptane, 1,3,5-tri-(4-hydroxyphenyl) benzene, 1,1,1-tri-(4-hydroxyphenyl) ethane, tri-(4-hydroxyphenyl) phenylmethane, 2,2-bis[4,4-bis(4-hydroxyphenyl)cyclohexyl]
 25 propane, 2,4-bis(4-hydroxyphenyl isopropyl) phenol, tetra-(4-hydroxyphenyl) methane, 2,6-bis(2-hydroxy-5-methylbenzyl)-4-methyl phenol, 2-(4-hydroxyphenyl)-2-(2,4-dihydroxyphenyl) propane, tetra-(4-[4-hydroxyphenyl isopropyl]phenoxy) methane, 1,4-bis(4,4'-dihydroxytriphenyl)methyl benzene in quantities of from 0.01 to 1.0 mol %, in relation to diphenols used. Phenolic branching agents may be placed
 30 in the initial charge with the diphenols, acid chloride branching agents may be introduced together with the acid dichlorides.

The carbonate structural unit content may be varied at will in the thermoplastic aromatic polyester carbonates. The carbonate group content is preferably up to 100 mol %, in particular up to 80 mol %, particularly preferably up to 50 mol %, in relation to the sum of ester groups and carbonate groups. Both the ester content and the carbonate content of the aromatic polyester carbonates may be present in block-form or distributed in random manner in the polycondensate.

The relative solution viscosity (η_{rel}) of the aromatic polycarbonates and polyester carbonates is within the range 1.18 to 1.4, preferably 1.22 to 1.3 (measured on solutions of 0.5 g polycarbonate or polyester carbonate in 100 ml methylene chloride solution at 25°C).

The thermoplastic aromatic polycarbonates and polyester carbonates may be used alone or as any intermixture.

Component B

The component B embraces one or more graft polymers prepared from

- B.1) from 5 to 95, preferably 30 to 80 wt.% of at least one vinyl monomer on
- B.2) from 95 to 5, preferably 70 to 20 wt.% of one or more graft backbones having glass transition temperatures $< 10^{\circ}\text{C}$, preferably $< 0^{\circ}\text{C}$, particularly preferably $< -20^{\circ}\text{C}$.

The graft backbone B.2 generally has an average particle size (d_{50} value) of from 0.05 to 5 μm , preferably 0.10 to 0.5 μm , particularly preferably 0.20 to 0.40 μm .

Monomers B.1 are preferably mixtures prepared from

B.1.1 from 50 to 99 parts by weight vinyl aromatics and/or vinyl aromatics substituted in the ring (such as, for example, styrene, α -methylstyrene, p-methylstyrene, p-chlorostyrene) and/or methacrylic acid (C_1 - C_8)-alkyl esters (such as, for example, methyl methacrylate, ethyl methacrylate) and

5

B.1.2 from 1 to 50 parts by weight vinyl cyanides (unsaturated nitriles such as acrylonitrile and methacrylonitrile) and/or (meth)acrylic acid (C_1 - C_8)-alkyl esters (such as, for example, methyl methacrylate, n-butylacrylate, t-butylacrylate) and/or derivatives (such as anhydrides and imides) of
10 unsaturated carboxylic acids (for example maleic anhydride and N-phenyl maleic imide).

Preferred monomers B.1.1 are selected from among at least one of the monomers styrene, α -methylstyrene and methyl methacrylate, preferred monomers B.1.2 are
15 selected from among at least one of the monomers acrylonitrile, maleic anhydride and methyl methacrylate.

Particularly preferred monomers are B.1.1 styrene and B.1.2 acrylonitrile.

20 Graft backbones B.2 which are suitable for the graft polymers B are, for example, diene rubbers, EP(D)M rubbers, that is to say rubbers such as are based on ethylene/propylene and optionally diene, acrylic, polyurethane, silicone, chloroprene and ethylene/vinyl acetate rubbers.

25 Preferred graft backbones B.2 are diene rubbers (for example based on butadiene, isoprene, etc.) or mixtures of diene rubbers or copolymers of diene rubbers or mixtures thereof with further copolymerisable monomers (for example corresponding to B.1.1 and B.1.2), with the proviso that the glass transition temperature of the component B.2 is below $< 10^\circ\text{C}$, preferably $< 0^\circ\text{C}$, particularly
30 preferably $< -10^\circ\text{C}$.

Pure polybutadiene rubber is particularly preferred.

Particularly preferred polymers B are, for example, ABS polymers (emulsion, bulk and suspension ABS), such as are described in, for example, DE-OS 2 035 390 (= US-A 3 644 574) or in DE-OS 2 248 242 (= GB-B 1 409 275) or in Ullmann, 5 Enzyklopädie der Technischen Chemie, Vol. 19 (1980), p. 280 et seq. The gel content of the graft backbone B.2 is at least 30 wt.%, preferably at least 40 wt.% (measured in toluene).

10 The graft copolymers B are prepared by free-radical polymerisation, for example by emulsion, suspension, solution or bulk polymerisation, preferably by emulsion polymerisation.

ABS polymers prepared by redox initiation with an initiator system prepared from organic hydroperoxide and ascorbic acid according to US-A 4 937 285 are also 15 particularly suitable graft rubbers.

Since in the grafting reaction the graft monomers are known to be not necessarily grafted completely to the graft backbone, according to the invention products such as are obtained as a result of (co)polymerisation of the graft monomers in the presence 20 of the graft backbone and co-arise during working-up are also understood to be among graft polymers B.

Suitable acrylic rubbers corresponding to B.2 of the polymers B are preferably polymers of acrylic acid alkyl esters, optionally having up to 40 wt.%, in relation to 25 B.2, of other polymerisable ethylenically unsaturated monomers. C₁-C₈-alkyl esters, for example methyl, ethyl, butyl, n-octyl and 2-ethylhexyl esters and halogen alkyl esters, preferably halogen-C₁-C₈-alkyl esters such as chloroethyl acrylate as well as mixtures of these monomers, are among the preferred polymerisable acrylic acid esters.

30

In order to bring about cross-linking, monomers having more than one polymerisable double bond may be copolymerised. Preferred examples of cross-linking monomers

are esters of unsaturated monocarboxylic acids having 3 to 8 C atoms and of unsaturated monohydric alcohols having 3 to 12 C atoms, or of saturated polyols having 2 to 4 OH groups and 2 to 20 C atoms, such as, for example, ethylene glycol dimethacrylate, allyl methacrylate; heterocyclic compounds having multiple
5 unsaturation, such as, for example, trivinyl and triallyl cyanurate; polyfunctional vinyl compounds such as di- and trivinyl benzenes; but also triallyl phosphate and diallyl phthalate.

Preferred cross-linking monomers are allyl methacrylate, ethylene glycol dimethacrylate, diallyl phthalate and heterocyclic compounds having at least 3
10 ethylenically unsaturated groups.

Particularly preferred cross-linking monomers are the cyclic monomers triallyl cyanurate, triallyl isocyanurate, triacryloyl hexahydro-s-triazine, triallyl benzenes.
15 The quantity of the cross-linked monomers is preferably from 0.02 to 5, in particular 0.05 to 2 wt.%, in relation to the graft backbone B.2.

In the case of cyclic cross-linking monomers having at least 3 ethylenically unsaturated groups it is advantageous to restrict the quantity to less than 1 wt.% of
20 the graft backbone B.2.

Examples of preferred "other" polymerisable ethylenically unsaturated monomers which, in addition to the acrylic acid esters, can optionally serve for the preparation of the graft backbone B.2 are acrylonitrile, styrene, α -methylstyrene, acrylamides,
25 vinyl-C₁-C₈-alkyl ethers, methyl methacrylate, butadiene. Preferred acrylic rubbers as the graft backbone B.2 are emulsion polymers having a gel content of at least 60 wt.%.

Further suitable graft backbones corresponding to B.2 are silicone rubbers having
30 graft-reactive sites, such as are described in DE-OS 3 704 657, DE-OS 3 704 655, DE-OS 3 631 540 and DE-OS 3 631 539.

The gel content of the graft backbone B.2 is determined at 25°C in a suitable solvent (M. Hoffmann, H. Krömer, R. Kuhn, Polymeranalytik I and II, Georg Thieme-Verlag, Stuttgart 1977).

- 5 The average particle size d_{50} is the diameter above and below which, respectively, 50 wt.% of the particles lie. It can be determined by ultracentrifuge measurement (W. Scholtan, H. Lange, Kolloid-Z. und Z. Polymere 250 (1972), 782-796).

Component C

10

The component C embraces one or more thermoplastic vinyl (co)polymers C.1 and/or polyalkylene terephthalates C.2.

15

Polymers of at least one monomer from the group comprising vinyl aromatics, vinyl cyanides (unsaturated nitriles), (meth)acrylic acid-(C₁-C₈)-alkyl esters, unsaturated carboxylic acids and derivatives (such as anhydrides and imides) of unsaturated carboxylic acids are suitable as vinyl (co)polymers C.1. (Co)polymers prepared from

20

C.1.1 from 50 to 99, preferably 60 to 80 parts by weight vinyl aromatics and/or vinyl aromatics substituted in the ring (such as, for example, styrene, α -methyl styrene, p-methylstyrene, p-chlorostyrene) and/or methacrylic acid-(C₁-C₈)-alkyl esters (such as, for example, methyl methacrylate, ethyl methacrylate), and

25

C.1.2 from 1 to 50, preferably 20 to 40 parts by weight vinyl cyanides (unsaturated nitriles) such as acrylonitrile and methacrylonitrile and/or (meth)acrylic acid-(C₁-C₈)-alkyl esters (such as, for example methyl methacrylate, n-butylacrylate, t-butylacrylate) and/or unsaturated carboxylic acids (such as maleic acid) and/or derivatives (such as anhydrides and imides) of unsaturated carboxylic acids (for example maleic anhydride and N-phenyl maleic imide)

30

are in particular suitable.

The (co)polymers C.1 are resinous, thermoplastic and rubber-free.

- 5 The copolymer prepared from C.1.1 styrene and C.1.2 acrylonitrile is particularly preferred.

10 The (co)polymers corresponding to C.1 are known and can be prepared by free-radical polymerisation, in particular by emulsion, suspension, solution or bulk polymerisation. The (co)polymers corresponding to the component C.1 preferably have molecular weights M_w (weight average, determined by light scattering or sedimentation) of between 15 000 and 200 000.

15 The polyalkylene terephthalates of the component C.2 are reaction products of aromatic dicarboxylic acids or reactive derivatives thereof such as dimethyl esters or anhydrides, and aliphatic, cycloaliphatic or araliphatic diols as well as mixtures of these reaction products.

20 Preferred polyalkylene terephthalates contain at least 80 wt.%, preferably at least 90 wt.%, in relation to the dicarboxylic acid component, of terephthalic acid radicals and at least 80 wt.%, preferably at least 90 wt.%, in relation to the diol component, of ethylene glycol radicals and/or butanediol-1,4 radicals.

25 The preferred polyalkylene terephthalates may contain in addition to terephthalic acid esters up to 20 mol %, preferably up to 10 mol %, of radicals of other aromatic or cycloaliphatic dicarboxylic acids having 8 to 14 C atoms or of aliphatic dicarboxylic acids having 4 to 12 C atoms, such as, for example, radicals of phthalic acid, isophthalic acid, naphthalene-2,6-dicarboxylic acid, 4,4'-diphenyl dicarboxylic acid, succinic acid, adipic acid, sebacic acid, azelaic acid, cyclohexanediacetic acid.

30

The preferred polyalkylene terephthalates may contain in addition to ethylene glycol esters or butanediol-1,4 esters up to 20 mol %, preferably up to 10 mol %, of other

aliphatic diols having 3 to 12 C atoms or cycloaliphatic diols having 6 to 21 C atoms, for example radicals of 1,3-propanediol, 2-ethyl-1,3-propanediol, neopentyl glycol, 1,5-pentanediol, 1,6-hexanediol, cyclohexane-1,4-dimethanol, 3-ethyl-2,4-pentanediol, 2-methyl-2,4-pentanediol, 2,2,4-trimethyl-1,3-pentanediol, 2-ethyl-1,3-hexanediol, 2,2-diethyl-1,3-propanediol, 2,5-hexanediol, 1,4-di-(β -hydroxyethoxy)benzene, 2,2-bis(4-hydroxycyclohexyl) propane, 2,4-dihydroxy-1,1,3,3-tetramethyl cyclobutane, 2,2-bis(4- β -hydroxyethoxyphenyl) propane and 2,2-bis(4-hydroxypropoxyphenyl) propane (DE-OS 2 407 674, DE-OS 2 407 776, DE-OS 2 715 932).

10

The polyalkylene terephthalates may be branched by the incorporation of relatively small quantities of trihydric or tetrahydric alcohols or tribasic or tetrabasic carboxylic acids, for example according to DE-OS 1 900 270 and US-A 3 692 744. Examples of preferred branching agents are trimesic acid, trimellitic acid, trimethylol ethane and trimethylol propane and pentaerythritol.

15

Polyalkylene terephthalates which have been prepared solely from terephthalic acid and reactive derivatives thereof (for example dialkyl esters thereof) and ethylene glycol and/or 1,4-butanediol, and mixtures of these polyalkylene terephthalates are particularly preferred.

20

Mixtures of polyalkylene terephthalates contain from 1 to 50 wt.%, preferably 1 to 30 wt.%, of polyethylene terephthalate and from 50 to 99 wt.%, preferably 70 to 99 wt.%, of polybutylene terephthalate.

25

The polyalkylene terephthalates which are preferably used generally have an intrinsic viscosity of from 0.4 to 1.5 dl/g, preferably 0.5 to 1.2 dl/g, measured in phenol/o-dichlorobenzene (1 : 1 parts by weight) at 25°C in an Ubbelohde viscometer.

30

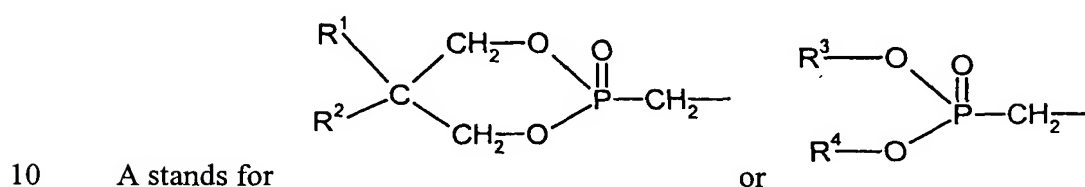
The polyalkylene terephthalates may be prepared by known methods (see, for example, Kunststoff-Handbuch, Vol. VIII, p. 695 et seq., Carl-Hanser-Verlag, Munich 1973).

Component D

The moulding compositions according to the invention contain as the flame retardant
 5 at least one phosphonate amine compound of the formula (I)



in which



wherein R^1 , R^2 , R^3 and R^4 as well as B and y denote the same as indicated
 hereinabove.

15 B preferably stands independently for hydrogen, ethyl, n- or iso-propyl, which
 may be substituted with halogen, C_6-C_{10} -aryl which may be unsubstituted or
 substituted with C_1-C_4 -alkyl and/or halogen, in particular phenyl or
 naphthyl.

20

25

Alkyl in R^1 , R^2 , R^3 and R^4 preferably stands independently for methyl, ethyl, n-propyl, iso-propyl, n-, iso-, sec.- or tert.-butyl, pentyl or hexyl.

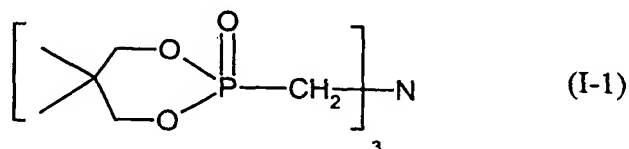
5 Substituted alkyl in R^1 , R^2 , R^3 and R^4 preferably stands independently for halogen-substituted C_1 - C_{10} -alkyl, in particular for mono- or di-substituted methyl, ethyl, n-propyl, iso-propyl, n-, iso-, sec.- or tert.-butyl, pentyl or hexyl.

10 R^3 and R^4 preferably form, together with the carbon to which they are attached, cyclopentyl, cyclohexyl, cycloheptyl or cyclooctyl, in particular cyclopentyl or cyclohexyl.

C_6 - C_{10} -aryl in R^1 , R^2 , R^3 and R^4 preferably stands independently for phenyl, naphthyl or binaphthyl, in particular o-phenyl, o-naphthyl, o-binaphthyl, which may be substituted (generally once, twice or three times) with halogen.

15

The following are named as examples and preferably: 5,5,5',5',5'',5'''-hexamethyl-tris(1,3,2-dioxaphosphorinane methan)amin-2,2',2''-trioxide of the formula (I-1)



(Experimental product XPM 1000, from Solutia Inc., St. Louis, USA)

20 1,3,2-dioxaphosphorinane-2-methanamine, N-butyl-N[(5,5-dimethyl-1,3,2-dioxaphosphorinan-2-yl)methyl]-5,5-dimethyl-, P,2-dioxides; 1,3,2-dioxaphosphorinane-2-methanamine, N-[(5,5-dimethyl-1,3,2-dioxaphosphorinan-2-yl)methyl]-5,5-dimethyl-N-phenyl-, P,2-dioxide; 1,3,2-dioxaphosphorinane-2-methanamine, N,N-dibutyl-5,5-dimethyl-, 2-oxide; 1,3,2-dioxaphosphorinane-2-methanimine, N-[(5,5-dimethyl-1,3,2-dioxaphosphorinan-2-yl)methyl]-N-ethyl-5,5-dimethyl-, P,2-dioxide; 1,3,2-dioxaphosphorinane-2-methanamine, N-butyl-N-[(5,5-dichloromethyl-1,3,2-dioxaphosphorinan-2-yl)-methyl]5,5-di-chloromethyl-, P,2-dioxide; 1,3,2-dioxaphosphorinane-2-methanamine, N-[(5,5-dichloromethyl-1,3,2-dioxaphosphorinan-2-yl)methyl]-5,5-dichloromethyl-N-phenyl-, P,2-dioxide; 1,3,2-

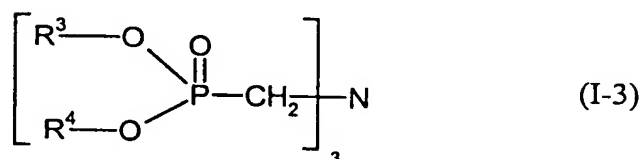
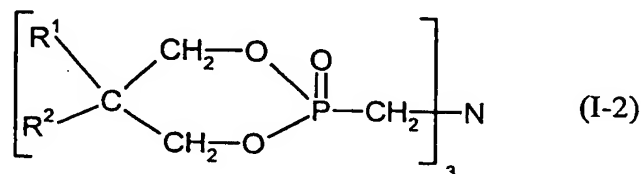
25

dioxaphosphorinane-2-methanamine, N,N-di-(4-chlorobutyl)-5,5-dimethyl-2-oxides;
 1,3,2-dioxaphosphorinane-2-methanimine, N-[(5,5-dimethyl-1,3,2-
 dioxaphosphorinan-2-yl)methane]-N-(2-chloroethyl)-5,5-di(chloromethyl)-, P2-
 dioxide.

5

The following are furthermore preferred:

Compounds of the formula (I-2) or (I-3)



10

wherein R^1 , R^2 , R^3 and R^4 denote the same as indicated hereinabove.

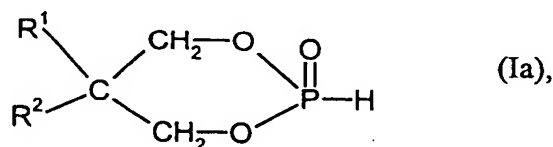
Compounds of the formula (I-2), (I-1) are particularly preferred. The individual
 compounds named hereinabove are also particularly preferred.

15

The compounds of the formula (I) may be prepared by the following processes:

a) PCl_3 is added to a mixture of 1,3-diol derivatives, water and an organic
 solvent at a temperature of from 10 to 60°C. A 5,5-disubstituted 1,3,2-
 dioxaphosphorinane-2-oxide of the formula (Ia)

20



is obtained here,

wherein R^1 and R^2 denote the same as indicated hereinabove,

5 b) after purification the 1,3,2-dioxaphosphorinane-2-oxide is reacted in paraformaldehyde with an amine B_yNH_{3-y} , wherein B and y denote the same as indicated hereinabove,

10 c) after re-purification and drying the phosphonate amine of the formula (I) is obtained.

A detailed description of the method of preparation can be found in US Patent Specification 5 844 028.

15 **Component E**

The component E embraces very finely divided inorganic powders.

20 The very finely divided inorganic powders E to be used according to the invention preferably consist of at least one polar compound of one or more metals of the 1st to the 5th main groups or the 1st to 8th sub-groups of the Periodic Table, preferably the 2nd to 5th main groups or the 4th to 8th sub-groups, particularly preferably the 3rd to 5th main groups or the 4th to 8th sub-groups, with at least one element selected from among oxygen, hydrogen, sulfur, phosphorus, boron, carbon, nitrogen and
25 silicon.

Preferred compounds are, for example, oxides, hydroxides, hydrated oxides, sulfates, sulfites, sulfides, carbonates, carbides, nitrates, nitrites, nitrides, borates, silicates, phosphates, hydrides, phosphites or phosphonates.

30

The very finely divided inorganic powders preferably consist of oxides, phosphates, hydroxides, preferably TiO_2 , SiO_2 , SnO_2 , ZnO , ZnS , boehmite, ZrO_2 , Al_2O_3 ,

aluminium phosphates, furthermore TiN, WC, AlO(OH), Sb₂O₃, iron oxides, NaSO₄, vanadium oxides, zinc borate, silicates such as aluminium silicates, magnesium silicates, one-, two- and three-dimensional silicates. Mixtures and doped compounds are also able to be used.

5

Furthermore, these nano-scale particles may be surface-modified with organic molecules in order to improve compatibility with the polymers. Hydrophobic or hydrophilic surfaces can be generated in this manner.

10 Hydrate-containing aluminium oxides, for example boehmite or TiO₂, are particularly preferred.

The average particle diameters of the nanoparticles are smaller than or equal to 200 nm, preferably smaller than or equal to 150 nm, in particular 1 to 100 nm.

15

Particle size and particle diameter always denote the average particle diameter d₅₀, determined by ultracentrifuge measurements in accordance with W. Scholtan et al., Kolloid-Z. und Z. Polymere 250 (1972), pp. 782-796.

20 The inorganic powder is incorporated into the thermoplastic moulding composition, in quantities of from 0.5 to 40, preferably 1 to 25, particularly preferably 2 to 15 wt.%, in relation to the thermoplastic moulding material.

25 The inorganic compounds may be present as powders, pastes, sols, dispersions or suspensions. Powders can be obtained by precipitation from dispersions, sols or suspensions.

30 The powders can be incorporated in the thermoplastic moulding compositions by conventional processes, for example by direct kneading or by extrusion of moulding compositions and the very finely divided inorganic powders. Preferred methods are the preparation of a master batch, for example of flame retardant additives and at least one component of the moulding compositions according to the invention in

monomers or solvents, or co-precipitation of a thermoplastic component and the very finely divided inorganic powders, for example by co-precipitation of an aqueous emulsion and the very finely divided inorganic powders, optionally in the form of dispersions, suspensions, pastes or sols of the very finely divided inorganic materials.

Component F

The fluorinated polyolefins F are of high molecular weight and have glass transition temperatures above -30°C , generally above 100°C , fluorine contents preferably of from 65 to 76, in particular 70 to 76 wt.%, average particle diameters d_{50} of from 0.05 to 1,000, preferably 0.08 to 20 μm . The fluorinated polyolefins F generally have a density of from 1.2 to 2.3 g/cm^3 . Preferred fluorinated polyolefins F are polytetrafluoroethylene, polyvinylidene fluoride, copolymers of tetrafluoroethylene/hexafluoropropylene and of ethylene/tetrafluoroethylene. The fluorinated polyolefins are known (cf. "Vinyl and Related Polymers" by Schildknecht, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1962, pp. 484-494; "Fluoropolymers" by Wall, Wiley-Interscience, John Wiley & Sons, Inc., New York, Vol. 13, 1970, pp. 623-654; "Modern Plastics Encyclopedia", 1970-1971, Vol. 47, No. 10 A, October 1970, McGraw-Hill, Inc., New York, pp. 134 and 774; "Modern Plastics Encyclopedia", 1975-1976, October 1975, Vol. 52, No. 10 A, McGraw-Hill Inc., New York, pp. 27, 28 and 472 and US-A 3 671 487, US-A 3 723 373 and US-A 3 838 092).

They may be prepared by known processes, for example by polymerisation of tetrafluoroethylene in an aqueous medium with a free radical-forming catalyst, for example sodium peroxydisulfate, potassium peroxydisulfate or ammonium peroxydisulfate, at pressures of from 7 to 71 kg/cm^2 and temperatures of from 0 to 200°C , preferably at temperatures of from 20 to 100°C . (For more detailed information, see, for example, US Patent 2 393 967). Depending on the form in which they are used, the density of these materials may be between 1.2 and 2.3 g/cm^3 , and the average particle size between 0.5 and 1,000 μm .

Fluorinated polyolefins F which are preferred according to the invention are tetrafluoroethylene polymers having average particle sizes of from 0.05 to 20 μm , preferably 0.08 to 10 μm , and a density of from 1.2 to 1.9 g/cm^3 , and they are
5 preferably used in the form of a coagulated mixture of emulsions of the tetrafluoroethylene polymers F with emulsions of the graft polymers B.

Suitable fluorinated polyolefins F which can be used in powder form are tetrafluoroethylene polymers having average particle diameters of from 100 to 1,000
10 μm and densities of from 2.0 g/cm^3 to 2.3 g/cm^3 .

In order to prepare a coagulated mixture of B and F, an aqueous emulsion (latex) of a graft polymer B is first mixed with a finely divided emulsion of a tetrafluoroethylene polymer F; suitable tetrafluoroethylene polymer emulsions
15 generally have solids contents of from 30 to 70 wt.%, in particular 50 to 60 wt.%, preferably 30 to 35 wt.%.

The quantities indicated in the description of the component B may include the proportion of the graft polymer for the coagulated mixture of graft polymer and
20 fluorinated polyolefins.

25

30

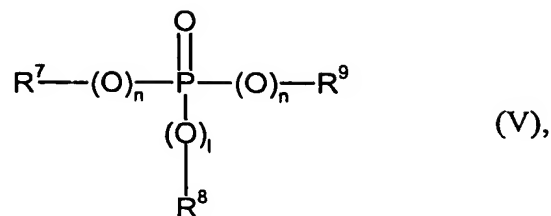
In the emulsion mixture the equilibrium ratio of graft polymer B to the tetrafluoroethylene polymer F is from 95 : 5 to 60 : 40. The emulsion mixture is then coagulated in known manner, for example by spray drying, freeze drying or coagulation by the addition of inorganic or organic salts, acids, bases or organic water-miscible solvents such as alcohols, ketones, preferably at temperatures of from 20 to 150°C, in particular 50 to 100°C. If necessary, it may be dried at from 50 to 200°C, preferably 70 to 100°C.

Suitable tetrafluoroethylene polymer emulsions are conventional commercial products available, for example, as Teflon® 30 N from DuPont.

The moulding compositions according to the invention may contain at least one of the conventional additives such as lubricants and mould release agents, nucleating agents, antistatic agents, stabilisers, as well as dyes and pigments.

The moulding compositions according to the invention may contain up to 35 wt.%, in relation to the total moulding composition, of a further flame retardant, optionally having a synergistic effect. Examples of compounds which may be named as further flame retardants are organic phosphorus compounds such as are described in EP-A 363 608, EP-A 345 522 and EP-A 640 655, for example, organic halogen compounds such as decabromobisphenyl ether, tetrabromobisphenol, inorganic halogen compounds such as ammonium bromide, nitrogen compounds such as melamine, melamine formaldehyde resins, inorganic hydroxide compounds such as magnesium hydroxide, aluminium hydroxide, inorganic compounds such as antimony oxides, barium metaborate, hydroxoantimonate, zirconium oxide, zirconium hydroxide, molybdenum oxide, ammonium molybdate, zinc borate, ammonium borate, talcum, silicate, silicon dioxide and tin oxide, as well as siloxane compounds.

Phosphorus compounds of the formula (V)



in which

5 R^7 , R^8 and R^9 are independently of one another an optionally halogenated C_1 - C_8 -alkyl or an optionally halogenated and/or alkylated C_5 or C_6 -cycloalkyl or an optionally halogenated and/or alkylated and/or aralkylated C_6 - C_{30} -aryl, and

10 "n" and "l" are independently of one another 0 or 1,

are furthermore suitable as flame retardants.

15 These phosphorus compounds are generally known (see, for example, Ullmann, Enzyklopädie der technischen Chemie, Vol. 18, p. 301 et seq., 1979 and EP-A 345 522). The aralkylated phosphorus compounds are described in DE-OS 38 24 356, for example.

20 Optionally halogenated C_1 - C_8 -alkyl radicals corresponding to (V) may be mono- or polyhalogenated and may be linear or branched. Examples of alkyl radicals are chloroethyl, 2-chloropropyl, 2,3-dibromopropyl, butyl, methyl or octyl.

25 Optionally halogenated and/or alkylated C_5 - or C_6 -cycloalkyls corresponding to (V) are optionally mono- or polyhalogenated and/or alkylated C_5 - or C_6 -cycloalkyls, and therefore, for example, cyclopentyl, cyclohexyl, 3,3,5-trimethylcyclohexyl and fully chlorinated cyclohexyl.

Optionally halogenated and/or alkylated and/or aralkylated C_6 - C_{30} -aryl radicals corresponding to (V) are optionally mononuclear or polynuclear, mono- or

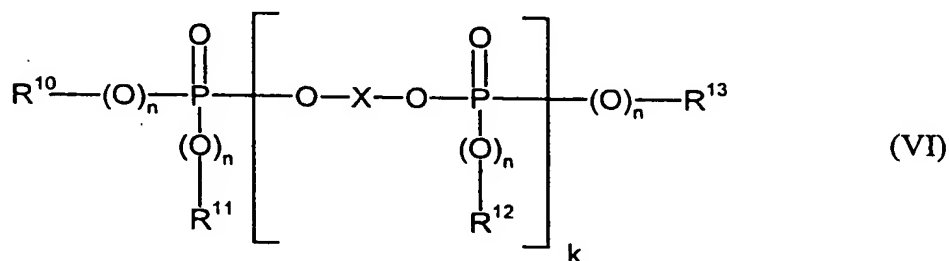
polyhalogenated and/or alkylated and/or aralkylated, for example chlorophenyl, bromophenyl, pentachlorophenyl, pentabromophenyl, phenyl, cresyl, isopropylphenyl, benzyl-substituted phenyl and naphthyl.

- 5 R^7 , R^8 and R^9 preferably stand independently of one another for methyl, ethyl, butyl, octyl, phenyl, cresyl, cumyl or naphthyl. Particularly preferably R^7 , R^8 and R^9 stand independently of one another for methyl, ethyl, butyl, phenyl optionally substituted with methyl and/or ethyl.
- 10 Phosphorus compounds corresponding to the formula (V), which may be used according to the invention are, for example, tributyl phosphate, tris-(2-chloroethyl) phosphate, tris-(2,3-dibromopropyl) phosphate, triphenyl phosphate, tricresyl phosphate, diphenylcresyl phosphate, diphenyloctyl phosphate, diphenyl-2-ethylcresyl phosphate, tri-(isopropylphenyl) phosphate, tris-(p-benzylphenyl)
- 15 phosphate, triphenyl phosphine oxide, methanephosphonic acid dimethylester, methanephosphonic acid dipentylester and phenylphosphonic acid diethylester.

Suitable flame retardants are also dimeric and oligomeric phosphates such as are described in EP-A 0 363 608, for example.

20

The moulding compositions according to the invention may contain as flame retardants phosphorus compounds corresponding to the formula (VI)



- In the formula R^{10} , R^{11} , R^{12} and R^{13} stand independently of one another in each case
- 25 for optionally halogenated C_1 - C_8 -alkyl, C_5 - C_6 -cycloalkyl, C_6 - C_{20} -aryl or C_7 - C_{12} -aralkyl.

Preferably R^{10} , R^{11} , R^{12} and R^{13} stand independently of one another for C_1 - C_4 -alkyl, phenyl, naphthyl or phenyl- C_1 - C_4 -alkyl. The aromatic groups R^{10} , R^{11} , R^{12} and R^{13} may themselves be substituted with halogen groups and/or alkyl groups, preferably chlorine, bromine and/or C_1 - C_4 -alkyl. Particularly preferred aryl radicals are cresyl, phenyl, xylenyl, propylphenyl or butylphenyl as well as the corresponding brominated and chlorinated derivatives thereof.

X in the formula (VI) denotes a mononuclear or polynuclear aromatic radical having 6 to 30 C atoms. This is preferably derived from diphenols of the formula (I). Diphenylphenol, bisphenol A, resorcinol or hydroquinone or chlorinated or brominated derivatives thereof are particularly preferred.

n in the formula (VI) can independently of one another be 0 or 1, preferably n equals 1.

k stands for values from 0 to 30, preferably for an average value of from 0.3 to 20, particularly preferably 0.5 to 10, in particular 0.5 to 6.

Mixtures of from 10 to 90 wt.%, preferably 12 to 40 wt.%, of at least one monophosphorus compound of the formula (V) and at least one oligomeric phosphorus compound or a mixture of oligomeric phosphorus compounds as described in EP-A-363 608 as well as phosphorus compounds corresponding to the formula (VI) may also be used in quantities of from 10 to 90 wt.%, preferably 60 to 88 wt.%, in relation to the total quantity of phosphorus compounds.

Monophosphorus compounds of the formula (V) are in particular tributyl phosphate, tris-(2-chloroethyl) phosphate, tris-(2,3-dibromopropyl) phosphate, triphenyl phosphate, tricresyl phosphate, diphenylcresyl phosphate, diphenyloctyl phosphate, diphenyl-2-ethylcresyl phosphate, tri-(isopropylphenyl) phosphate, halogen-substituted arylphosphates, methylphosphonic acid dimethylester, methylphosphonic acid diphenylester, phenylphosphonic acid diethylester, triphenylphosphine oxide or tricresylphosphine oxide.

The mixtures of monomeric and oligomeric phosphorus compounds of the formula (VI) have average k values of from 0.3 to 20, preferably 0.5 to 10, in particular 0.5 to 6.

5

The named phosphorus compounds are known (cf., for example, EP-A-363 608, EP-A-640 655) or can be prepared by known methods by analogy (for example Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie, Vol. 18, p. 301 et seq. 1979; Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie, Vol. 12/1, p. 43; Beilstein, Vol. 6, p. 177).

10

The moulding compositions according to the invention which contain the components A to F and optionally further known additives such as stabilisers, dyes, pigments, lubricants and mould release agents, nucleating agents as well as antistatic agents are prepared in that the respective constituents are mixed in known manner and are melt-compounded and melt-extruded at temperatures of from 200°C to 300°C in conventional machine units such as internal mixers, extruders and twin screw-type units, with the component F being preferably used in the form of the coagulated mixture already mentioned.

15

20

The individual constituents can be mixed in known manner in both sequential and also simultaneous manner, both at approximately 20°C (room temperature) and also at a higher temperature.

25

Owing to the excellent flame resistance and heat deflection temperature of the thermoplastic moulding compositions according to the invention as well as their good properties such as weld line strength and ESC behaviour (stress cracking resistance), they are suitable for producing moulded bodies of all kinds, in particular those required to meet high fracture resistance requirements.

30

The moulding compositions of the present invention may be used to produce moulded bodies of all kinds. In particular, moulded bodies may be made by injection

moulding. Examples of moulded bodies which can be made are: housing components of all kinds, for example for domestic appliances such as juice presses, coffee machines, mixers, for office machines such as monitors, printers, copiers, or covers for the construction sector and components for the automotive sector. They
5 can moreover be used in the electrotechnical field because they have very good electrical properties.

The moulding compositions according to the invention can furthermore be used for producing the following moulded bodies and mouldings:
10 interior fittings for rail vehicles, hub caps, housings for electrical equipment containing small transformers, housings for communications technology equipment, housings and cases for medical purposes, massage equipment and housings, toy vehicles for children, flat walling elements, housings for safety devices, rear spoilers, thermally insulating transport containers, equipment for the housing or care
15 of small animals, mouldings for sanitary and bathroom fittings, cover grates for ventilator openings, mouldings for summer houses and tool sheds, housings for horticultural equipment.

A further form of processing is the production of moulded bodies by deep-drawing
20 from previously produced sheet or film.

The present invention therefore further provides the use of the moulding compositions according to the invention for the production of moulded bodies of all kinds, preferably those mentioned hereinabove, as well as the moulded bodies
25 prepared from the moulding compositions according to the invention.

Examples**Component A**

- 5 Linear polycarbonate based on bisphenol A, having a relative solution viscosity of 1.252, measured in CH_2Cl_2 as the solvent at 25°C and at 0.5 g/100 ml concentration.

Component B

- 10 Graft polymer prepared from 40 parts by weight of a copolymer of 73 : 27 styrene and acrylonitrile on 60 parts by weight of particulate cross-linked polybutadiene rubber (average particle diameter $d_{50} = 0.28 \mu\text{m}$), prepared by emulsion polymerisation.

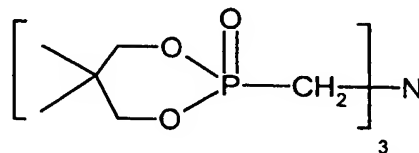
15 **Component C**

Styrene/acrylonitrile copolymer having a 72 : 28 weight ratio of styrene to acrylonitrile and an intrinsic viscosity of 0.55 dl/g (measured in dimethyl formamide at 20°C).

20

Component D

Phosphonate amine of the formula:



- 25 (XPM 1000 development product from Solutia Inc., St. Louis, USA)

Component E

Pural® 200, an aluminium oxide hydroxide (from Condea, Hamburg, Germany), average particle size approx. 50 nm.

5 **Component F**

0
10 Tetrafluoroethylene polymer as a coagulated mixture prepared from a styrene/acrylonitrile graft polymer emulsion corresponding to the aforementioned component B in water and a tetrafluoroethylene polymer emulsion in water. The weight ratio of graft polymer B to tetrafluoroethylene polymer E in the mixture is 90 wt.% : 10 wt.%. The tetrafluoroethylene polymer emulsion has a solids content of 60 wt.%, the average particle diameter is between 0.05 and 0.5 µm. The styrene/acrylonitrile graft polymer emulsion has a solids content of 34 wt.% and an average latex particle diameter of $d_{50} = 0.28 \mu\text{m}$.

15

15 **Preparation of F**

20 The emulsion of tetrafluoroethylene polymer (Teflon 30 N from DuPont) is mixed with the emulsion of the styrene/acrylonitrile graft polymer B and is stabilised with 1.8 wt.%, in relation to polymer solids, of phenolic antioxidants. The mixture is coagulated at from 85 to 95°C with an aqueous solution of MgSO_4 (hydrated magnesium sulfate) and ethanoic acid at pH 4 to 5, filtered and washed until virtually free of electrolyte, after which the majority of the water is removed by centrifuging, and it is dried to a powder at 100°C. This powder can then be
25 compounded with the other components in the machine units described.

30

30 **Preparation and testing of the moulding compositions according to the invention**

The components are mixed in a 3-litre internal mixer. The moulded bodies are produced on an Arburg 270 E injection moulding machine at 260°C.

- 5 The Vicat B softening point is determined in accordance with DIN 53 460 (ISO 306) on 80 x 10 x 4 mm bars.

The notched impact strength a_k is determined in accordance with ISO 180/1 A.

- 10 In order to determine the weld line strength, the impact strength to DIN 53 453 is measured at the weld line of bilaterally purged 170 x 10 x 4 mm test pieces (processing temperature: 260°C).

- 15 The burning behaviour of the samples was measured in accordance with UL-Subj 94 V on 127 x 12.7 x 1.6 mm bars produced on an injection moulding machine at 260°C.

The UL 94 V test is performed as follows:

- 20 Samples of the material are moulded into 127 x 12.7 x 1.6 mm bars. The bars are mounted vertically such that the underside of the specimen is located 305 mm above a strip of surgical dressing material. Each specimen bar is ignited individually by means of two sequential 10-second ignition operations, the burning characteristics after each ignition operation are observed, and the specimen is afterwards evaluated.
- 25 A Bunsen burner having a 100 mm-high (3.8 inch) blue natural gas flame of thermal unit $3.73 \times 10^4 \text{ kJ/m}^3$ (1,000 BTU per cubic foot) is used to ignite the specimen.

- 30 The UL 94 V-0-classification covers the characteristics of materials tested in accordance with the UL 94 V regulation, as described below. The moulding compositions in this class do not include specimens which burn for longer than 10 seconds after each test flame impingement; they show no total flame times of more than 50 seconds when flame impingement has been performed twice on each set of

specimens; they do not include specimens which burn off completely up to the holding clamp attached at the upper end of the specimen; they do not include specimens which as a result of burning drops or particles ignite the cotton wool arranged below the specimen; nor do they contain specimens which smoulder for
5 longer than 30 seconds after removal of the test flame.

Other UL 94 classifications designate samples which are less flame-resistant or less self-extinguishing because they release flaming drops or particles. These classifications are designated UL 94 V-1 and V-2. The classification F means
10 "failed" and applies to specimens having a post-burning time of ≥ 30 seconds.

The stress cracking behaviour (ESC behaviour) is examined on 80 x 10 x 4 mm bars, processing temperature 260°C. The testing medium used is a mixture of 60 vol.% toluene and 40 vol.% isopropanol. The specimens are pre-extended by means of a
15 circular arc template (pre-extension indicated as a percentage) and stored at room temperature in the testing medium. The stress cracking behaviour is evaluated in the testing medium by way of the occurrence of cracking or fracture as a function of the pre-extension.

20 The properties of the moulding compositions according to the invention are summarised in Table 1 below:

By using the combination of phosphonate amines and very finely divided inorganic powder moulding compositions having a high heat deflection temperature are
25 obtained which are distinguished by very good mechanical properties such as low-temperature notched impact strength, stress cracking resistance, weld line strength and elongation at break as well as a reduced yellowness index. The flame retardancy of the moulding compositions according to the invention is markedly improved by the addition of very finely divided inorganic powder.

30

Table: Moulding compositions and properties

	1 (Comparison)	2
Components [parts by weight]		
A	68.50	67.96
B	6.80	6.75
C	9.30	9.23
D	10.80	10.72
E	-	0.74
F	4.2	4.2
Mould release agent	0.4	0.4
Properties		
a_k [kJ/m ²] -20°C	13	13.5
Vicat B 120 [°C]	116	117
a_n (weld line) [kJ/m ²]	4.9	5.5
ESC behaviour:		
Fracture at ϵ_x [%]	1.8	2.4
UL 94 V 1.6 mm	F	V1
Elongation at break DR [%]	40	55
Yellowness index	58.5	52.2

F

=

failed

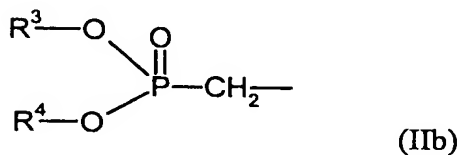
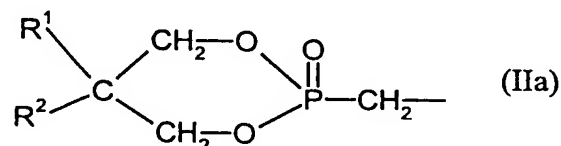
Claims

1. Blends containing polycarbonate and/or polyester carbonate, graft polymer, phosphonate amine and inorganic powder having an average particle diameter smaller than or equal to 200 nm.
2. Blends according to claim 1, containing from 0.1 to 30 parts by weight phosphonate amine of the formula (I)



in which

A stands for a radical of the formula (IIa)



R^1 and R^2 stand independently of one another for unsubstituted or substituted C_1 - C_{10} -alkyl or for unsubstituted or substituted C_6 - C_{10} -aryl,

R^3 and R^4 stand independently of one another for unsubstituted or substituted C_1 - C_{10} -alkyl or for unsubstituted or substituted C_6 - C_{10} -aryl, or

R^3 and R^4 stand together for unsubstituted or substituted C_3 - C_{10} -alkylene,

y denotes the numerical values 0, 1 or 2, and

- B stands independently for hydrogen, optionally halogenated C₂-C₈-alkyl, unsubstituted or substituted C₆-C₁₀-aryl,
- 5 and from 0.5 to 40 parts by weight finely divided inorganic powder, wherein the quantities indicated are in relation to the total mixture.
3. Blends according to claims 1 to 2 containing
- 10 A) from 40 to 99 parts by weight aromatic polycarbonate and/or polyester carbonate,
- B) from 0.5 to 60 parts by weight graft polymer prepared from
- 15 B.1) from 5 to 95 wt.% of one or more vinyl monomers on
- B.2) from 95 to 5 wt.% of one or more graft backbones having a glass transition temperature < 10°C,
- 20 C) from 0 to 45 parts by weight of at least one thermoplastic polymer selected from the group comprising vinyl (co)polymers and polyalkylene terephthalates,
- D) from 0.1 to 30 parts by weight of a phosphonate amine of the
- 25 general formula (I) according to claim 2,
- E) from 0.5 to 40 parts by weight of finely divided inorganic powder having an average particle diameter smaller than or equal to 200 nm, and
- 30 F) from 0 to 5 parts by weight of a fluorinated polyolefin,

wherein the sum of the parts by weight of all the blend components is 100.

4. Blends according to any of claims 1 to 3, containing
 - 5 from 60 to 98.5 parts by weight of A,
from 1 to 40 parts by weight of B,
from 0 to 30 parts by weight of C,
from 1 to 25 parts by weight of D,
from 1 to 25 parts by weight of E,
10 from 0.15 to 1 part by weight of F.
5. Blends according to any of claims 1 to 4, containing from 2 to 25 parts by weight of C.
- 15 6. Blends according to any of claims 1 to 5, containing from 2 to 20 parts by weight of D.
- 7 Blends according to any of the preceding claims, wherein vinyl monomers B.1 are mixtures prepared from
 - 20 B.1.1 from 50 to 99 parts by weight vinyl aromatics and/or vinyl aromatics substituted in the ring and/or methacrylic acid (C₁-C₈)-alkyl esters and
 - 25 B.1.2 from 1 to 50 parts by weight vinyl cyanides and/or (meth)acrylic acid (C₁-C₈)-alkyl esters and/or derivatives of unsaturated carboxylic acids.
8. Blends according to any of the preceding claims, wherein the graft
30 backbone is selected from at least one rubber in the group comprising diene

rubbers, EP(D)M rubbers, acrylic, polyurethane, silicone, chloroprene and ethylene/vinyl acetate rubbers.

9. Blends according to any of the preceding claims, wherein the component D is selected from the group comprising 5,5,5',5'',5'''-hexamethyl-tris(1,3,2-dioxaphosphorinane methan)amino-2,2',2''-trioxide, 1,3,2-dioxaphosphorinane-2-methanamine, N-butyl-N[(5,5-dimethyl-1,3,2-dioxaphosphorinan-2-yl)methyl]-5,5-dimethyl-, P,2-dioxides; 1,3,2-dioxaphosphorinane-2-methanamine, N-[(5,5-dimethyl-1,3,2-dioxaphosphorinan-2-yl)methyl]-5,5-dimethyl-N-phenyl-, P,2-dioxide; 1,3,2-dioxaphosphorinane-2-methanamine, N,N-dibutyl-5,5-dimethyl-, 2-oxide; 1,3,2-dioxaphosphorinane-2-methanimine, N-[(5,5-dimethyl-1,3,2-dioxaphosphorinan-2-yl)methyl]-N-ethyl-5,5-dimethyl-, P,2-dioxide; 1,3,2-dioxaphosphorinane-2-methanamine, N-butyl-N-[(5,5-dichloromethyl-1,3,2-dioxaphosphorinan-2-yl)methyl]-5,5-dichloromethyl-, P,2-dioxide; 1,3,2-dioxaphosphorinane-2-methanamine, N-[(5,5-dichloromethyl-1,3,2-dioxaphosphorinan-2-yl)-methyl]-5,5-di-chloromethyl -N-phenyl-, P,2-dioxide; 1,3,2-dioxaphosphorinane-2-methanamine, N,N-di-(4-chlorobutyl)-5,5-dimethyl-2-oxides; 1,3,2-dioxaphosphorinane-2-methanimine, N-[(5,5-dimethyl-1,3,2-dioxaphosphorinan-2-yl)methane]-N-(2-chloroethyl)-5,5-di(chloromethyl)-, P2-dioxide.
10. Blends according to any of the preceding claims, wherein the component E is selected from at least one polar compound of one or more metals of the 1st to the 5th main groups or the 1st to 8th sub-groups of the Periodic Table, with at least one element selected from among oxygen, hydrogen, sulfur, phosphorus, boron, carbon, nitrogen and silicon.
11. Blends according to claim 10, wherein the component E is selected from at least one polar compound of one or more metals of the 2nd to 5th main groups or the 4th to 8th sub-groups of the Periodic Table, with at least one



.

element selected from among oxygen, hydrogen, sulfur, phosphorus, boron, carbon, nitrogen and silicon.

- 5 12. Blends according to claim 11, wherein the component E is selected from at least one polar compound of one or more metals of the 3rd to 5th main groups or the 4th to 8th sub-groups of the Periodic Table, with at least one element selected from among oxygen, hydrogen, sulfur, phosphorus, boron, carbon, nitrogen and silicon.
- 10 13. Blends according to any of the preceding claims, wherein the component E is selected from at least one oxide, hydroxide, hydrated oxide, sulfate, sulfite, sulfide, carbonate, carbide, nitrate, nitrite, nitride, borate, silicate, phosphate, hydride, phosphite and phosphonate.
- 15 14. Blends according to any of the preceding claims, wherein the component E is selected from among oxides, phosphates and hydroxides.
- 20 15. Blends according to any of the preceding claims, wherein the component E is selected from among TiO_2 , SiO_2 , SnO_2 , ZnO , ZnS , boehmite, ZrO_2 , Al_2O_3 , aluminium phosphates, iron oxides, TiN , WC , $\text{AlO}(\text{OH})$, Sb_2O_3 , NaSO_4 , vanadium oxides, zinc borate, silicates such as aluminium silicates, magnesium silicates, one-, two- and three-dimensional silicates, mixtures and doped compounds thereof.
- 25 16. Blends according to any of the preceding claims, wherein the component E is selected from among hydrate-containing aluminium oxides, TiO_2 and mixtures thereof.
- 30 17. Blends according to any of the preceding claims, containing at least one additive selected from the group comprising lubricants and mould release agents, nucleating agents, antistatic agents, stabilisers, dyes and pigments.

18. Blends according to any of the preceding claims, containing further flame retardants different from the component D.
- 5 19. Process for the preparation of moulding compositions according to any of claims 1 to 18, wherein the components A to E and optionally further additives are mixed and melt-compounded.
20. Use of the moulding compositions according to any of claims 1 to 18 for the production of moulded bodies.
- 10 21. Moulded bodies obtainable from moulding compositions according to any of claims 1 to 18.
22. Housing components according to claim 21.

Flame-resistant polycarbonate blends

A b s t r a c t

The present invention relates to polycarbonate blends containing phosphonate amine and inorganic nanoparticles, which have improved flame proofing and improved mechanical properties such as low-temperature impact strength, elongation at break, weld line strength and stress cracking resistance as well as an improved yellowness index.

Translator's notes

Page and line numbers refer to the German text.

p.9, line 26: 4,6-dimethyl-2,4,6-tri-(4-hydroxyphenyl) heptene,2,4,4*-dimethyl-2,4,6-tri(4-hydroxyphenyl) heptane: 2,4,4-dimethyl ... is not possible chemically. Not changed in the translation.

p.13, line 24: "vernetzten Monomere" (cross-lined monomers) is almost certainly erroneous for "vernetzenden Monomere" (cross-linking monomers) but has not been corrected in the translation.

p.18, line 21: "...methan)amin-2,2',2"-..." and p.39, Claim 9, line 11: "...methan)amino-2,2',2"-...". The German text for this compound is not consistent. The "o" has been retained in both cases in the translation.

p. 22, line 12: "eines Masterbatch, z.B. in" (a master batch, for example in*) appears to be erroneous for "... z.B. von" ("of") and has been amended.

p. 35, Table 1: "DR" - this abbreviation has not been found, and has been left unchanged in the translation.

Claim 3. Presumably "Claims 1 to 2" was intended. This has been amended.

